Preis DM. 1.

Postversandort München

Funkschau

INGENIEUR-AUSGABE

26. JAHRGANG

2. März-Heft 1954 Nr. 6

MIT FERNSEH-TECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER • Erscheint am 5. und 20. eines jeden Monats • FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN

Aus dem Inhalt:

Dokumentation und Fachwissen 105
Fernsprechkabel über den Atlantik 105
Aktuelle FUNKSCHAU 106
Selektivruf nach dem Doppelton-verfahren 107
Die neuen Siemens-Transistoren . 108
Radio-Patentschau 108
Elektronenblitz-Schaltungs-technik 109
Funktechnische Fachliteratur . . . 110
Fernsehempfänger-Bauanleitung
3. Folge: Ablenkgeräte 111
Fernsehantenne für alle Kanäle mit gedruckten Filtern 114
Aus der Welt des Kurzwellen-amateurs:
Quarzfilter für Kurzwellen-empfänger 115
Die interessante Schaltung:
Amerikanischer 50-Watt-Verstärker 115
Schmelzeinsätze mit Lötenden . . 116
Das Nachstimmen von festeingestellten Schwingkreisen 116
Vorschläge für die Werkstatt-praxis:
Automatische Abschaltung des Magischen Auges; Mehr Vertrauen zu einfachen Prüfmitteln; Fernseh-Empfangsstörungen durch UKW-Ortssender; Verzerrungen beim UKW-Empfang; Bearbeitung von Schallschluckplatten 118
Schlauchkabel nun auch in Deutschland 119
Plattenschonende Abwurfvorrichtung 119
Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion:
Von Umlenkantennen und vom Fernsehen 120
Neuerungen / Werks-Veröffentlichungen / Geschäftl. Mitteilungen 122

Röhren-Dokumente:

DAF 96	Blatt 1
DF 96	Blatt 1
DK 96	Blatt 1
DL 96	Blatt 1

Die INGENIEUR-AUSGABE enthält außerdem:

FUNKSCHAU-Schaltungssammlung, Band 1954, Seiten 9 bis 16, mit den Heimempfängerschaltungen Nr. 8 bis 15 (Graetz bis Körting)

Unser Titelbild: Bis zu 12 m Höhe läßt sich der Kurbelmast dieses Fernseh-Service-Wagens der Firma Südschall ausfahren, um Fernsehantennen und die günstigsten Empfangsbedingungen zu erproben (vgl. auch Seite 106 dieses Heftes). (Foto: Viktoria, Ulm)

Wieder interessante Angebote:

Restposten **Meßinstrumente**
„Gossen", Gütekl. 1.5, 100 µA. . . . . DM **20.-**

Marken-Phono-Schatulle
3tourig, fabrikneu · mit Garantie · elegant. Gehäuse . . . . . DM **95.-**
als Chassis . . . . . DM **60.-**
Händler üblicher Rabatt

Mira-Berg-Kamerad das Radio-Taschengerät, der treue Begleiter aller Sportler, 270 Gramm Verlangen Sie Prospekte

Alleinverkauf:
Radio-Taubmann
Nürnberg · Vord. Sterngasse 11 · Seit 1928

Spart er wirklich?

Ausgerechnet am Eingangsübertrager wollte er sparen. Erfolg: Reklamationen und verärgerte Kunden. - Er wußte nicht, daß zu einer guten Ela-Anlage ein hochwertiger Eingangstrafo gehört, denn auch auf ihn kommt's an! - SIE wissen, daß das Vertrauen Ihrer Kunden mehr wert ist als ein paar Mark in der Sparbüchse. Sie ersparen sich lieber den Ärger. Namhafte Großfirmen, die bestimmt zu rechnen wissen, verwenden Labor-W-Übertrager. - Hier ein kurzer Überblick über unser Eingangstrafo-Programm:

Breitband-Übertrager
Wer etwas ganz Besonderes sucht, wähle einen Breitband-Trafo der Typenreihe TB30, 31, 32. Die einzelnen Typen unterscheiden sich durch die Art der Abschirmung. Frequenzgang bei ü bis 1:30 = 20-20000 Hz ± 1 db. Die Reihe TB 411, 421 weist bei mechanisch vereinfachter Ausführung elektrisch die gleiche Qualität auf. Bequeme Montage, da Anschlüsse unten. Standard-Übersetzungsverhältnisse: 1:15, 1:30, 1:45.

Miniatur-Übertrager
Der TM 211 ist trotz seiner Kleinheit ein hochwertiger Tonfrequenz-Übertrager mit wirkungsvoller Mumetall-Abschirmung. Wegen seiner geringen Abmessungen kann er mühelos unter dem Chassis montiert werden. Für die Industrie ist der nackte Übertrager TM 001 lieferbar. Frequenzgang des Miniatur-Übertragers bei ü bis 1:15 = 80-20000 Hz – 1 db. Übersetzungsverhältnisse: 1:15, 1:30.

Kabel-Übertrager
sind für den beweglichen Einsatz bestimmt. Lieferbar in der Qualität der Breitband- und Miniatur-Übertrager. Standard-Übersetzungsverhältnis: 1:20.

Fordern Sie bitte unsere Prospekte an. Spezielle Fragen bearbeiten wir gern. Machen Sie sich ruhig unsere langjährigen Erfahrungen im Bau von hochwertigen Übertragern zunutze.

LABOR W

DR.-ING. SENNHEISER · BISSENDORF (HANN)

ELBAU-LAUTSPRECHER
Hochleistungserzeugnisse
Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentriermembranen

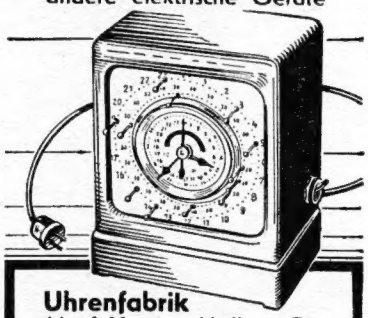
Bitte Angebot einholen

LAUTSPRECHER-REPARATUREN
Sämtliche Lautsprecher ausgerüstet mit Hochtonkalotten und neuartigen Zentriermembranen (D. B. Patent erteilt).

Breiteres Frequenzband
Verblüffender Tonumfang

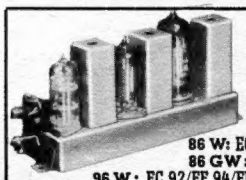
ELBAU-Lautsprecherfabrik
BOGEN/Donau

Die unerreichte
Schaltuhr
für Radio und andere elektrische Geräte



Uhrenfabrik Mühlheim Müller & Co.
(14b) Mühlheim bei Tuttlingen

Neue Skalen für alle Geräte
BERGMANN-SKALEN
BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 66 33 64



UKW-Einbausuper ZWERG
8 Kr. (nur 160x70x40mm/175g)
86 W: EC 92/EF 94/EBF 80/Diskr. 65.-
86 GW: UC 92/UF 41/UBF 80/Diskr. 67.-
96 W: EC 92/EF 94/EF 94/2 Germ.-Diod. (Ratiodet. 79.-
96 GW: EC 92/HF 94/HF 94 / wie vorher / m. Wid. 82.-
HÜTTER
DREIPUNKT-Gerätebau W. Hütter, Nbg.-O, Mathildenstr.

SELEN-GLEICHRICHTER
für Rundfunkzwecke: (Elko-Form)
für 250 V 20 mA zu 1.45 brutto
für 250 V 30 mA zu 1.90 brutto
für 250 V 40 mA zu 2.40 brutto
für 250 V 60 mA zu 2.80 brutto
sowie andere Typen liefert:
H. KUNZ, Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4, Giesebrechtstr. 10

Zuverlässiger Geräteschutz durch
JHG-Feinsicherungen
nach DIN 41 571 und Sonderabmessungen in Glas mit vernickelten Messingkappen
JHG-Feinsicherungen Johann Hermle
GOSHEIM-WÜRTT.

METALLGEHÄUSE

PAUL LEISTNER HAMBURG
HAMBURG-ALTONA · CLAUSSTR. 4-6
Hersteller für FUNKSCHAU-Bauanleitungen · Preisliste anfordern!

Zweite Auflage jetzt lieferbar!

Einführung in die Deutsche Fernsehtechnik
Von Dr.-Ing. Wolfgang Dillenburger
Mitarbeiter der Fernseh-GmbH, Darmstadt
Umfang 512 Seiten mit 347 Abbildungen
In Halbleinen gebunden DM 18.-

SO URTEILT DIE FACHPRESSE:
Die klare Sprache, die reiche Ausstattung mit Zeichnungen und Abbildungen und die ausführlichen Begriffserklärungen des Verfassers erleichtern auch dem fachlich weniger vorgebildeten Leser das Verstehen des Gelesenen.
„Fernmeldetechnische Zeitschrift"

Bitte fordern Sie den zwölfseitigen Prospekt an.
FACHVERLAG SCHIELE & SCHÖN
Berlin SW 29 · Boppstraße 10

Funkschau
26. JAHRGANG MIT FERNSEH-TECHNIK 2. März-Heft 1954 Nr. 6

Dokumentation und Fachwissen

Kürzlich stellten wir an dieser Stelle die Behauptung auf, daß das Gesamtproblem der Dokumentation einer der zwingenden Gründe für eine Ordnung der Begriffe in unseren Fachgebieten sei.

Unter Dokumentation wollen wir hier summarisch alle Verfahren verstehen, die geeignet sind, die bisherigen Erkenntnisse aller Wissensgebiete so zu ordnen, daß das Gedächtnis des einzelnen Fachmanns entlastet wird und daß ihm trotzdem jederzeit der Rückgriff auf die bisherige Ergebnisse seines Gebietes nach dem neuesten Stand möglich ist. Zu den Dokumentationsmitteln gehören also Karteien und Registraturen der verschiedensten Systeme, Bibliotheken, Zeitschriften, Referatsammlungen, Mikrokopien usw. Die Problematik der Dokumentation liegt nun einmal darin, daß die stündlich in aller Welt gemachten Fortschritte so umfangreich sind, daß der einzelne Fachmann schon aus zeitlichen Gründen überhaupt nicht in der Lage ist, alle hierüber erscheinenden Originalarbeiten zu lesen und im Gedächtnis zu fixieren. Zum anderen sind — wie wir schon kürzlich an dieser Stelle andeuteten — die einzelnen Wissensgebiete so miteinander verflochten, daß jeder an seinem Beruf Interessierte auch die Ergebnisse der Nachbargebiete verfolgen müßte. Zum Dritten erscheinen wirklich entscheidende Arbeiten häufig in Zeitschriften oder Verlagen, wo man sie zunächst nicht vermutet und wo sie oft erst nach Jahren wieder ausgegraben werden, während andererseits belanglose, aber publikumswirksame Themen lawinenartig durch alle Zeitschriften rollen.

Der Erfolg ist — und damit kommen wir zu unseren persönlichen Sorgen — daß der vielbeschäftigte Fachmann seine Zeitschrift nur überfliegt, sich allenfalls einige Notizen macht und die Lektüre ausführlicher und formelgespickter Arbeiten auf einen späteren Zeitpunkt verschiebt. Dabei übersieht er manchen für ihn wichtigen Aufsatz, nur weil der Titel unglücklich gewählt ist, oder weil er durch interessante Bilder anderer Artikel abgelenkt wird. Vieles hält er auch nicht für wichtig, weil er sich im Augenblick um andere Dinge kümmern muß. Später aber sucht er gerade diesen Aufsatz, von dem er vielleicht nur noch weiß, daß er in irgendeinem Jahrgang irgendeiner Zeitschrift rechts unten auf einer der ersten Seiten anfängt. Und nun beginnt die Suche. Tausend interessante Dinge findet er dabei, die er damals übersehen oder inzwischen wieder vergessen hatte. Aber der so dringend benötigte Artikel taucht erfahrungsgemäß erst viel später auf, wenn man bereits etwas ganz anderes sucht. Für dieses Beispiel ist guter Rat billig: man lege sich eine Literaturkartei an. Das braucht kein Spezialbüromöbel mit zehntausenden vorgedruckter Karteikarten zu sein, sondern kann zunächst mit Zetteln in Postkartengröße beginnen, die in einer Zigarrenkiste gesammelt und gleich von Anfang an alphabetisch geordnet werden. Etwas Ordnungssinn kann nichts schaden. Allerdings muß man sich überwinden und auch d i e Themen in der Kartei festhalten, die einen eigentlich gar nicht interessieren — es kommt bestimmt einmal der Tag, an dem man sich doch über abseitsliegende Fragen unterrichten muß. Dann vermittelt der Griff in die Literaturkartei oder das „Wissen, wo es steht" in zwei Stunden mehr Fachwissen, als man ohne Dokumentationsmittel in einer Woche zusammentragen könnte.

Je vielseitiger aber die berufliche Arbeit ist, desto schwieriger wird die praktische Durchführung der Dokumentation. Soll man beispielsweise einen Aufsatz über die Grundlagen des Transistors nur unter diesem Stichwort eintragen? Die Erfahrung lehrt, daß man ihn auch unter (röhrenlose) Verstärker, Halbleitertheorie, Kristalloden usw. notieren müßte. Ein Aufsatz über das elektrostatische Feld ist auch für die Stichworte: Kondensator, Kondensatormikrofon, Durchschlagsfestigkeit, Luftelektrizität, Blitzschutz, Hochspannungserzeugung und viele andere mehr interessant. Bei diesem Verfahren wird die Dokumentation unwirtschaftlich, und überdies ist es nicht jedermanns Hobby, eine einzelne Literaturstelle auf eine Mehrzahl Karten zu verteilen. Man muß jetzt Unwichtiges von Wichtigem trennen, Oberbegriffe mit Vorrang schaffen und das Ganze zwecks Zeitersparnis verschlüsseln, etwa wie bei der vielumstrittenen internationalen Dezimalklassifikation oder wie bei der sehr brauchbaren und speziell auf ein Fachgebiet zugeschnittenen Klassifikation des ATM (Archiv für Technisches Messen).

Für das Gebiet der Chemie kann das Dokumentationsproblem dank der vorbildlichen Arbeit des Gmelin-Instituts in Clausthal-Zellerfeld bereits als gelöst gelten, während sich bei uns, d. h. für den Gesamtkomplex der Hochfrequenztechnik, Elektroakustik und Elektronik einschließlich Rundfunk und Fernsehen, mit Ausnahme von elf, z. T. internen Schrifttums-Auskunftsstellen noch nicht einmal Ansätze zu einer, alle praktischen Bedürfnisse befriedigenden zentralen Dokumentation gezeigt haben. Um so höher ist die Verantwortung der Fachverlage und der Fachzeitschriften, die ihrem Leserkreis neben den allgemeinen Grundlagen für die tägliche Arbeit einen objektiven Querschnitt des technischen Fortschrittes vermitteln müssen. Das ist zugleich das Mindeste, was der Leser von einer guten Fachzeitschrift verlangen kann, wenn er auch andererseits dafür stets einige Themen in Kauf nehmen muß, die ihm im Augenblick nicht wichtig erscheinen mögen.

Zu den Dingen, die manchem Leser unerwünscht sind, gehören auch die Anzeigen. Man darf jedoch nicht vergessen, daß die meisten Anzeigen neben ihrer gegenwärtigen Aufgabe, zu werben, auch insofern einen bleibenden Wert haben, als sie ein getreues Abbild der jeweiligen wirtschaftlichen Situation und des technischen Standes der Erzeugnisse bieten. Es hat schon seinen Grund, wenn der amerikanische Leser den Anzeigenteil ebenso hoch einschätzt wie den Textteil. Die in der ganzen Welt geachtete amerikanische Fachzeitschrift „electronics" hat einen durchschnittlichen Umfang von 480 Seiten je Monatsheft, von denen rund 330 Seiten Anzeigen sind. Ein großer Teil dieser Anzeigen wechselt von Monat zu Monat und viele von ihnen sind instruktiver als mancher lange Aufsatz im Textteil.

Zweifellos sind auf unserem Fachgebiet tagtäglich viele emsige Bibliothekare, Redakteure, Patentanwälte und andere Geistesarbeiter fleißig bemüht, mit den ihnen zur Verfügung stehenden Mitteln Ordnung in die Literatur zu bringen. Aber sie arbeiten getrennt voneinander[1]), sie übersehen die gleichen ausgefallenen Literaturstellen und verbuchen in unerwünschter Doppelarbeit die gleichen zugänglichen Arbeiten. Wir hoffen sehr, daß sich recht bald Stellen auf Bundesebene mit dem Dokumentationsproblem aller modernen technischen Wissensgebiete einschließlich des unsrigen befassen mögen, mit dem Ziel, das vorliegende Fachwissen schneller und gründlicher erschließen zu können und durch Vermeidung unnötiger Doppelarbeit die (gemessen an der Vehemenz des Fortschritts) langsam knapp werdende geistige Kapazität unserer Fachleute rationeller zu nutzen. Im Existenzkampf der Völker und für die Sicherung der Lebensgrundlage einer ständig zunehmenden Erdbevölkerung ist dies nicht mehr und nicht weniger als eine Lebensfrage.

Herbert G. Mende

[1]) vgl. das vom Deutschen Normenausschuß im Beuth-Vertrieb (Berlin und Köln) herausgegebene „Verzeichnis von Schrifttum-Auskunftstellen der Technik und verwandter Gebiete".

Fernsprechkabel über den Atlantik

Das erste transatlantische F e r n s p r e c h k a b e l wird die Krönung einer fünfundzwanzigjährigen Entwicklungsarbeit der Kabel- und Verstärkerfachleute diesseits und jenseits des Großen Teichs sein. Die Inbetriebnahme ist für 1957 vorgesehen. Träger des 145-Millionen-DM-Projekts sind die amerikanische ATT, das britische General Post Office und die Canadian Overseas Telecomm. Corp. im Verhältnis 50 : 41 : 9. Die Linie beginnt in Portland, nördlich von New York, als Dezi-Strecke bis Nova Scotia und erreicht Neufundland als Seekabel mit englischen Unterwasserverstärkern. Dann beginnt die 3700 km lange Atlantikstrecke; sie führt durch Tiefen bis zu 5500 m.

Die Bell-Laboratorien arbeiten bereits seit Jahrzehnten an der Entwicklung druckfester Unterwasserverstärker. Das Tiefseekabel wird als Einrohr-Koaxial-Typ hergestellt und ist mit seiner Isolierung und Armierung 32 mm stark. Zwischen Neufundland und Schottland werden zwei Kabel nebeneinander liegen — je eines für jede Richtung — und voll beschaltet 36 Sprechkreise enthalten. Zwei oder drei davon zusammengeschaltet ergeben einen hochwertigen Kanal für die Übermittlung von Rundfunkprogrammen zwischen den Kontinenten.

In die Tiefseestrecke werden zusammen fünfzig biegsame und druckfeste Verstärker in 51 mm starken Gehäusen eingefügt; sie bilden einen Teil des Kabels und können daher sofort mit diesem von den Trommeln aus verlegt werden. Drei Spezialpentoden höchster Lebensdauer in einer Schaltung mit negativer Rückkopplung sichern pro Einheit eine Verstärkung von 7,5 N. Die Röhren stellen zweifellos die kritischen Punkte des Projektes dar; man hat daher Spezialtypen mit geringster Katodenbelastung und großen Elektrodenabständen in neuartiger Fertigungstechnik entwickelt. Versuchsmuster brennen bereits 120 000 Stunden (= ca. 13 Jahre). Die Stromversorgung erfolgt über den isolierten Kern des Koaxialkabels; an den Landungspunkten in Schottland und Neufundland werden + 2000 V bzw. — 2000 V Gleichstrom eingespeist, ausreichend für die 25 Verstärker eines Kabels einschließlich der Verluste, denn die drei Heizfäden liegen in Serie und erfordern zusammen 60 Volt Heizspannung. Für Anoden- und Schirmgitterspannungen stehen jeweils 40 Volt zur Verfügung.

Insgesamt werden also 300 Röhren und mehr als 6000 Einzelteile auf dem Grund des Atlantiks ruhen. Die amerikanischen Ingenieure bedienen sich für die Tiefseestrecke einer ähnlichen Technik wie beim 220 km langen und bis 1600 m tief liegenden Fernsprechkabel zwischen Key West (Florida) und Cuba, das seit 1950 ohne Störungen arbeitet. Für die Seekabelstrecke zwischen Nova Scotia und Neufundland werden die Engländer als für diese Strecke Verantwortlichen Unterwasserverstärker der Standard verwenden, die in gleicher Ausführung u. a. in der Nordsee zwischen Holland und Dänemark Dienst tun. K. T.

AKTUELLE FUNKSCHAU

Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. Februar 1954

A) Rundfunkteilnehmer

Bundesrepublik . .	11 598 110	(+ 132 946)
West-Berlin	715 103	(+ 10 661)
zusammen	12 313 213	(+ 143 607)

B) Fernsehteilnehmer

Bundesrepublik . .	15 485	(+ 3 827)

Am 1. Februar zählte die OPD Frankfurt 3 114 Fernsehteilnehmer und hat damit die bisher führende OPD Düsseldorf (2 939) überholt! Weitere Reihenfolge: Köln (1 918), Dortmund (1 439), Hamburg (1 393), Münster (1 137). Alle übrigen unter 1000 Teilnehmer.

Blaupunkt-Fernsehempfänger billiger

Um die Verbreitung des Fernsehens zu fördern, setzte Blaupunkt die Preise seiner Fernsehempfänger wie folgt herab:

Type	Bisheriger-	Neuer Preis
V 53	998 DM	798 DM
F 2054	(Neue Type)	998 DM
F 2053	1298 DM	1098 DM
F 3053	1498 DM	1258 DM

Von der Preissenkung wird eine starke Belebung des Fernsehgeräteabsatzes erwartet.

Frankfurter Fernsehstudio betriebsfertig

Mit einer Abendsendung übergab der Hessische Rundfunk am 28. Januar sein neues, 250 qm großes Fernsehstudio im Rundbau am Dornbusch seiner Bestimmung. Als technisches Zentrum dient vorerst noch der Ü-Wagen, der später von einem Regiepult abgelöst werden soll, das in halber Höhe des durch zwei Stockwerke laufenden Studios an sichtgünstiger Stelle eingebaut wurde. Mit dem Scheinwerfer-Anschlußwert von 120 kVA können mühelos 2600 Lux Beleuchtungsstärke erreicht werden. Die Beleuchtungsbrücke ist 3,8 m hoch angebracht. — Ab April stehen für Schmalfilmsendungen zwei neue Filmgeber zur Verfügung.

Messe- und Ausstellungstermine

„Deutschland und seine Industrie", Mexico-City, 23. März bis 14. April.

Über 500 deutsche Firmen sind vertreten, darunter zahlreiche Unternehmen der Elektro- und Radioindustrie (vor allem Fernseh- und Rundfunkgeräte). Eröffnung erfolgt durch Bundeswirtschaftsminister Prof. Erhard. Telefunken stellt die Lautsprecheranlage.

Internationale Mailänder Messe 12. bis 28. April.

Europas größte Messe. 1953 beteiligten sich auf 390 000 qm Ausstellungsfläche 11 500 Aussteller, darunter 3550 aus dem Ausland. 4,3 Millionen Besucher, darunter 78 000 Ausländer aus 107 Staaten. Umfassende internationale Schau elektronischer Geräte aller Art einschl. Rundfunk- und Fernsehempfänger, Bauelemente, Ela-Geräte, Kunststoffe usw.

Deutsche Industrie-Messe Hannover, 25. April bis 4. Mai.

In den Hallen 9 und 10 sind die deutsche Elektroindustrie und zahlreiche Spezialfirmen der Rundfunk- und Fernsehtechnik vertreten, Halle 11 ist von der Elektro- und Halle 11a von der Radio- und Phonoindustrie belegt. Der Stand des FRANZIS-Verlages befindet sich in Halle 10 unter der Freitreppe zum Obergeschoß.

Radio Show, London, 25. August bis 4. September

Umfang etwa wie im Vorjahr. Schwerpunkt Fernsehen und Elektronik. Eröffnung durch Königin Elisabeth II.

St. Eriks-Messe Stockholm, 28. August bis 12. September

Als ausgesprochene Importmesse für Schweden und die skandinavischen Länder erfreut sich diese internationale Messe von Jahr zu Jahr einer umfangreicheren Beschickung durch Firmen aus der Bundesrepublik, so daß der „Westdeutsche Pavillon" jeweils der größte aller Länderpavillons war.

Fernsehlehrgang

Am 5. 4. 1954 findet bei der Fa. Hartmut Hunger, Stuttgart N, (Werksvertretung der W. Krefft AG), ein ganztätiger Fernsehlehrgang statt, der sich eingehend mit den Reparaturfragen und dem Aufbau von Fernsehantennen befassen wird. Er bildet die Fortsetzung des am 22. 2. an gleicher Stelle veranstalteten, vom Handel sehr besuchten Lehrganges.

Philips verdoppelt den Export

Im Jahre 1953 stieg die Ausfuhr der deutschen Philips-Unternehmen auf über 22 Millionen DM (1952: 11,4 Mill. DM). Exportiert wurden in erster Linie Rundfunkempfänger, Röntgen-Erzeugnisse, Elektro-Keramik, Radioeinzelteile und Phonoerzeugnisse.

Fachbuchschau deutscher Verleger

Auf der deutschen Industrie-Messe Hannover wird auch in diesem Jahr die „Fachbuchschau deutscher Verleger" durchgeführt, die einen Überblick über das Schaffen der führenden Fachbuch- und Fachzeitschriftenverlage gibt. Diese Fachbuchschau in Halle 2, Stand 115 wird von der Fa. Fr. Weidemann's Buchhandlung, Hannover, aufgezogen, die auch alljährlich einen Fachbuchkatalog „Führer durch die technische Literatur" herausgibt.

Lautarchiv Stuttgart

Das seit 1950 in Stuttgart bestehende Lautarchiv der Stimme Amerikas enthält Kopien von Sendungen über kulturelle, künstlerische und aktuelle Themen auf Schallplatten (33⅓ Umdr. min) und zum Teil auch auf Tonband (19,38,72 cm/sec). Dieses Lautarchiv steht kostenlos für Vorträge, Studienzwecke usw. zur Verfügung. Weitere Auskünfte und Kataloge sind zu erhalten beim „Lautarchiv der Stimme Amerikas", Stuttgart O, Olgastraße 13.

Dr. Karl Klarner

Dr. Klarner, der Chef des Hauses Gossen, feierte am 5. März seinen 50. Geburtstag. 27 Jahre seines mit vorwärtsstrebender Schaffenskraft erfüllten Lebens ist er mit dem Hause Gossen verbunden. Seine kraftvolle Persönlichkeit führte das Werk aus kleinsten Anfängen zu der heutigen Weltgeltung. Ein ungewöhnlich vielseitiger Ausbildungsgang bildet mit das Geheimnis seines Erfolges. Er studierte Jura, trat 1927 in die damals noch kleine Firma Gossen ein, studierte nochmals Physik, stand als Mechaniker an der Werkbank und unterzog sich einer gründlichen kaufmännischen Ausbildung. 1942, nach dem Tode von Paul Gossen, übernahm er die Gesamtleitung des inzwischen unter seiner Mitarbeit zum Weltruf gelangten Unternehmens. Sehr glücklich erwies sich auch sein Entschluß, neben den bisher gefertigten Meßinstrumenten die Fabrikation der Kleinschreibmaschine „Tippa" aufzunehmen. — Dr. Klarner stellt in fachlicher und sozialer Hinsicht das Vorbild eines Industrieführers dar.

Otto Laaß - 25 Jahre Fachjournalist

Am 24. März 1929 erschien in der Zeitschrift „Sportwelt" eine Arbeit „Lautsprecher und Turnier". Dies war die erste längere Veröffentlichung von Otto Laaß, der nun seit 25 Jahren als Fachjournalist in unserer Branche tätig ist. Fast seit der gleichen Zeit, nämlich ab 29. 4. 1929 betreut er die Fach- und Tagespresse sowie den Rundfunk im Rahmen der Telefunken-Pressestelle Berlin. Seine Liebe zur Funktechnik reicht jedoch noch weiter zurück: er gehört zu den ersten Teilnehmern des deutschen Unterhaltungsrundfunks; seine Urkunde aus dem Jahre 1923 trägt die Nummer 23! Außerdem ist er seit Gründung des DASD, jetzt DARC, ohne Unterbrechung aktives Mitglied mit der DE-Nummer 346. Lebendig, aufgeschlossen und hilfsbereit, so kennen ihn all seine Freunde und so möge er auch die nächsten 25 Jahre bleiben!

Prof. C. Ramsauer 75 Jahre alt

Prof. Dr. Dr. E. h. Carl Ramsauer, einer der bekanntesten Physiker der Gegenwart, vollendete am 6. Februar sein 75. Lebensjahr. Als Leiter des AEG-Forschungs-Institutes hat er vor allem auf den Gebieten der Gasentladungsphysik, der Elektronik, der Metallurgie und der technischen Chemie erfolgreich gearbeitet. Seit 1933 gehörte Ramsauer dem Vorstand der AEG als stellvertretendes Mitglied an. Nach dem zweiten Weltkrieg übernahm er die Leitung des physikalischen Institutes und des Laboratoriums für Elektronenmikroskopie an der Technischen Universität Berlin-Charlottenburg. Der Fünfundsiebzigjährige nimmt heute noch aktiv Anteil an der wissenschaftlich-technischen Arbeit.

Fernsehkursus mit Abschlußprüfung

Am 15. 3. 1954 begann bei der Fernseh-Arbeitsgemeinschaft Handel-Handwerk, Rheinland-Pfalz, ein Fernsehkursus in enger Zusammenarbeit mit der naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Mainz. Neu an diesem Kursus ist, daß die Teilnehmer sich zum Abschluß einer Prüfung unterziehen können, bei deren Bestehen sie eine Prüfungsurkunde mit behördlicher Beglaubigung ausgehändigt bekommen. Im wissenschaftlichen Teil des Kursus werden sowohl die Grundlagen der Fernsehtechnik, als auch alle Einzelheiten neuzeitlicher Fernsehempfangsschaltungen behandelt. Im Verlauf des Lehrganges werden der Fernsehsender Feldberg sowie der Rheinsender bei Mainz besichtigt.

Auskunft über weitere Kurse durch die Fernseh-Arbeitsgemeinschaft, Mainz, Markt 31.

Südschall-Fernseh-Servicewagen

Fernseh-Weitempfangsversuche kosten Zeit und Geld, vermitteln aber wertvolle Erfahrungen, die später dem Kunden zugute kommen. Wie die verschiedenen Meldungen aus dem vorerst vom Fernsehen noch nicht direkt erfaßten süddeutschen Raum zeigen, bemühen aufgeschlossene Fachhändler durch Errichten von Hochleistungsantennen sich hier in das neue Gebiet einzuarbeiten und bei günstigen Wetterbedingungen ihren künftigen Fernsehkunden durch Probevorführungen Appetit zu machen.

Diese Bestrebungen werden sehr erleichtert durch den Fernseh-Servicewagen der Firma Südschall GmbH, Ulm und Augsburg. Ausgestattet mit den modernsten Meßeinrichtungen: einem Bildmustergenerator Teletest von Klein & Hummel, einem Kathrein-Antennentestgerät, Mende-Oszillografen und -Fernsehwobblern, einem 12 - m - Kurbelmast zum Aufsetzen beliebiger Antennen und mit eigener Stromversorgung, ist der Wagen in fünf Minuten betriebsbereit. Unter Anleitung eines erfahrenen Fernsehtechnikers werden die günstigsten Lösungen für die Errichtung der Empfangsanlage ermittelt und wertvolle Anregungen auf Grund der bisherigen Praxis gegeben. Auch Messungen und Überprüfen bzw. Instandsetzen bereits vorhandener Anlagen sind möglich.

Dieser praktische Kunden- und Informationsdienst dürfte die wertvollste Ergänzung der Ausbildung durch technische Aufsätze und Fernsehkurse sein, weil hier unmittelbar unter den heimischen Empfangsbedingungen gearbeitet wird.

FUNKSCHAU
Zeitschrift für Funktechniker

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner und Fritz Kühne
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis für die **gewöhnliche Ausgabe** DM 1.60 (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für die **Ingenieur - Ausgabe** DM 2.— (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 80 Pfennig, der Ing.-Ausgabe DM 1.—.

Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis - Verlag, München 22, Odeonsplatz 2. — Fernruf: 2 41 81. — Postscheckkonto München 57 58.

Berliner Geschäftsstelle: Berlin - Friedenau, Granzer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Kortenmarkstraat 18. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. — Saar: Ludwig Schubert. Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdrucksrecht, auch auszugsweise, für Österreich wurde Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Selektivruf nach dem Doppelton-verfahren für Auto-Funk-Telefon

Die öffentlichen beweglichen Landfunkdienste der Deutschen Bundespost sollen das öffentliche Fernsprechnetz auch auf bewegliche Teilnehmer ausdehnen. Die Verbindung zum Drahtleitungsfernsprechnetz wird über ein UKW-Funksystem hergestellt. Die Geräte dieses Systems arbeiten im 80- und 160-MHz-Band. Eines der Hauptprobleme ist dabei, daß die Zentrale in der Lage sein muß, jeden Teilnehmer (d. h. jeden Wagen) einzeln anzurufen, ohne daß die anderen Teilnehmer gleichzeitig angesprochen werden oder mithören können. Auf der anderen Seite muß jeder Teilnehmer die Zentrale erreichen können, wobei wiederum ein Mithören der anderen ausgeschlossen sein soll.

Es liegt nahe, das Problem durch die Verwendung verschiedener Frequenzen bei den einzelnen Fahrzeugstationen zu lösen. Aber abgesehen davon, daß dabei zu viele Wellen benötigt werden, erfordert dies bei der Zentrale einen zu hohen Aufwand. Von der Firma Telefunken wurde der Selektivruf durch ein Doppeltonverfahren gelöst, das im folgenden kurz beschrieben werden soll. Bei diesem Verfahren werden nur zwei Wellenlängen benötigt, nämlich eine für die Zentrale und eine gemeinsam für alle Fahrzeuge. An eine solche Anlage können bis zu 45 Teilnehmerstationen angeschlossen werden, was nach den vorliegenden Erfahrungen ausreicht, da „Dauergespräche" vom Auto aus nicht geführt werden.

Der selektive Anruf des Teilnehmers von der Zentrale aus erfolgt durch Modulation des Senders der Zentrale mit jeweils zwei verschiedenen Tonfrequenzen. Jede Teilnehmerstation spricht auf eine bestimmte Kombination von jeweils zwei Frequenzen an. Senderseitig stehen zwei Nf-Generatoren mit Frequenzen zwischen 370 und 2280 Hz zur Verfügung. In diesem Bereich sind 10 Schlüsselfrequenzen untergebracht, die bei beiden Generatoren gleich sind. Durch Wählen einer zweistelligen Zahl kann jede mögliche Kombination eingestellt werden. Da beide Frequenzen gleichzeitig gesendet werden, ergeben sich Mehrdeutigkeiten, denn für die Empfangsstation ist es gleichgültig, ob von einer Kombination von z. B. 500 Hz/800 Hz, die der Rufnummer 37 entsprechen soll, zuerst 500 Hz (Ziffer 3) oder 800 Hz (Ziffer 7) gewählt wurde. Außerdem scheiden Kombinationen aus zwei gleichen Zahlen natürlich aus, da ihre Verwendung dem Doppeltonverfahren widersprechen würde. Es bleiben demnach insgesamt 45 Kombinationsmöglichkeiten übrig. Bei einer größeren Teilnehmerzahl als 45 kann das Netz durch weitere Wellenlängen erweitert werden.

Weiter muß nun erreicht werden, daß die Teilnehmerstation weiß, ob die Zentrale frei ist. Ferner müssen während einer Verbindung mit einem Teilnehmer alle anderen Fahrzeuganlagen verriegelt sein. Hierzu dient eine weitere Modulationsfrequenz von 2800 Hz, mit der der Sender der Zentrale dauernd moduliert ist. Auf diese Frequenz sprechen alle Fahrzeuganlagen an, wobei eine grüne Lampe als Freizeichen aufleuchtet. Will eine Fahrzeugstation sprechen, so wird durch Abheben des Hörers und Drücken der Sprechtaste der Fahrzeugsender in Betrieb gesetzt und mit einem Ton moduliert. Hierdurch wird

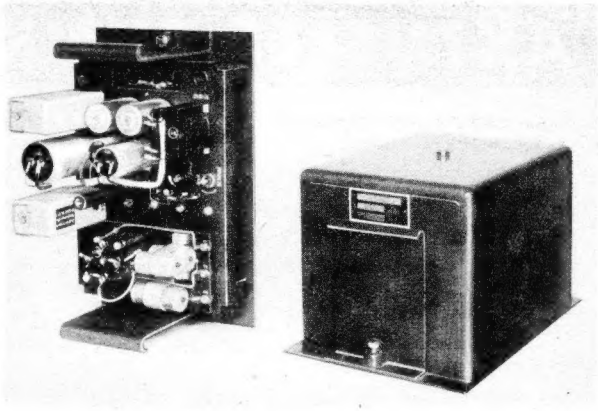


Bild 1. Der Rufumsetzer des Telefunken-Selektivrufgerätes

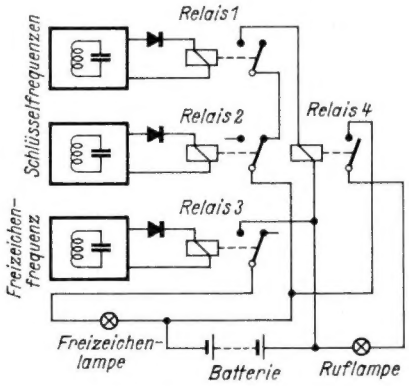


Bild 2. Prinzipschaltung der Relaisanordnung des Rufumsetzers im Fahrzeug

im Empfänger der Zentrale zunächst die Freizeichenmodulation abgeschaltet und ein Wecker betätigt. Die Vermittlungsbeamtin in der Zentrale kann nun sprechen oder eine Verbindung mit dem Fernsprechnetz herstellen. Der Fortfall des Freizeichens bewirkt bei den übrigen Fahrzeugstationen das Verlöschen der grünen Freizeichenlampe und gleichzeitig eine Verriegelung der ganzen Anlage, so daß weder gesprochen noch gehört werden kann.

Will die Zentrale mit der Fahrzeugstation in Verbindung treten, so wird durch Abheben des Handapparates die Freizeichenmodulation unterbrochen, so daß alle Stationen zunächst gesperrt sind. Durch Wählen der entsprechenden Schlüsselfrequenzen leuchtet nun bei dem gerufenen Teilnehmer die rote Ruflampe auf. Sie wird über Relais eingeschaltet, welche über die auf die Schlüsselfrequenzen abgestimmten Resonanzkreise betätig werden. Nach Abheben des Hörers ist diese Station dann sprechbereit.

Die Sperrung der Teilnehmer bei Fortfall der Freizeichenmodulation erfolgt sinngemäß auch bei Ausfall oder starker Schwächung des Trägers, z. B. bei Unterführungen oder sonstigen Nullstellen der Feldstärke. Die Teilnehmerstation weiß also gleichzeitig immer, ob eine Verbindung überhaupt möglich ist.

Bild 3 zeigt das Schema der Fahrzeug-Anlage. Die ortsfeste Station **(Bild 5)** enthält den Generator für die Freizeichenmodulation und die beiden Generatoren für je zehn Schlüsselfrequenzen sowie eine Sende-Empfangs-Anlage. An den Empfänger der Fahrzeuganlage sind drei Nf-Resonanzkreise angeschlossen, und zwar einer für die Freizeichenmodulation von 2800 Hz bei allen Fahrzeugstationen und zwei weitere, die bei jeder Fahrzeugstation auf die entsprechende Frequenzkombination für den Selektivruf abgestimmt sind. **Bild 1** zeigt den Rufumsetzer der Selektivrufanlage.

In **Bild 4** sind die Generatoren zur Erzeugung der Schlüsselfrequenz getrennt gezeichnet. Die in Dreipunktschaltung arbeitenden Oszillatoren sind mit je einer Röhre ECL 113 bestückt, von denen allerdings nur das Pentodensystem benutzt wird. Die Frequenzwahl geschieht durch Umschaltung der Schwingkreiskondensatoren. Um bei allen Frequenzen eine gleich große Amplitude zu erhalten, werden mit

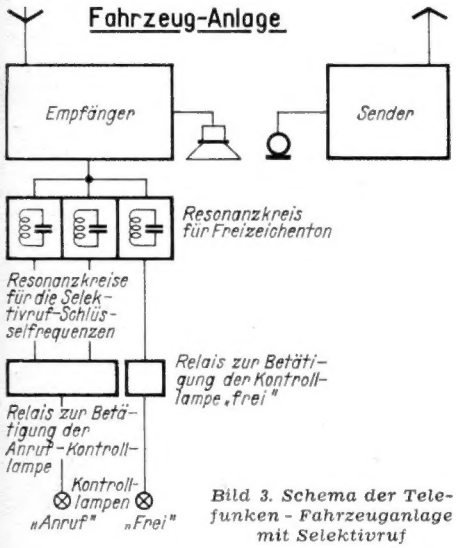


Bild 3. Schema der Telefunken-Fahrzeuganlage mit Selektivruf

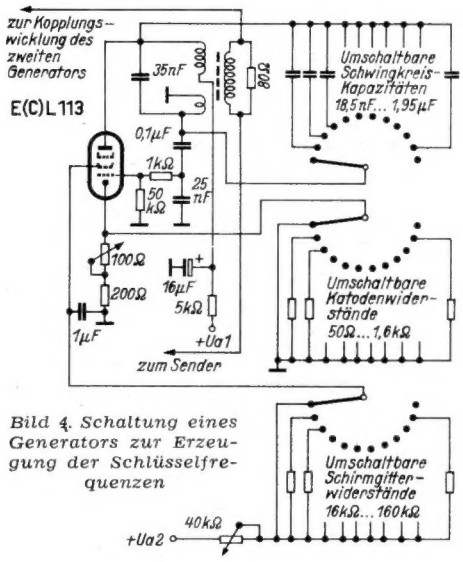


Bild 4. Schaltung eines Generators zur Erzeugung der Schlüsselfrequenzen

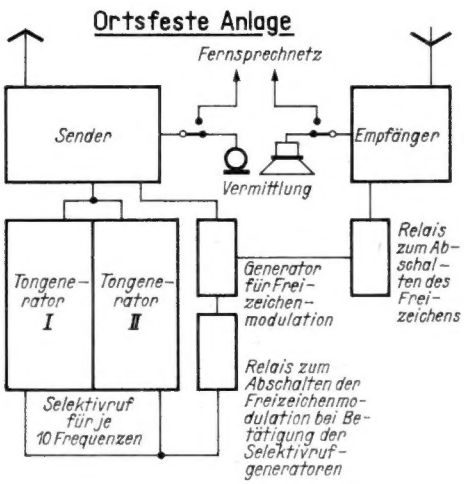


Bild 5. Blockschaltung der ortsfesten Anlage des Selektivrufsystems

den Kondensatoren auch die Katoden- und Schirmgitterwiderstände umgeschaltet. Die Abnahme der Modulationsspannung erfolgt an Kopplungsspulen, die über ein Potentiometer verbunden sind, mit dem die Größe der Modulationsspannung eingestellt werden kann.

Die Selektivrufeinrichtung der Fahrzeugstation besteht aus den drei Resonanzkreisen, einigen Trockengleichrichtern und einer Anzahl Relais. Ein vereinfachtes Prinzipschaltbild zeigt **Bild 2.** Ist der ortsfeste Sender mit dem Freizeichen moduliert, dann liegt an dem entsprechenden Resonanzkreis eine Nf-Spannung, die nach Gleichrichtung einen Strom durch das Relais 3 erzeugt. Hierdurch wird der Kontakt zur grünen Freizeichenlampe geschlossen, die nun aufleuchtet. Will die Zentrale einen Teilnehmer rufen, dann wird die Freizeichenmodulation unterbrochen, das Relais 3 fällt ab und die Freizeichenlampe verlöscht. Bei der mit den zugeordneten Schlüsselfrequenzen angerufenen Station erhalten nun die Relais 1 und 2 Strom über die entsprechenden Resonanzkreise. Es werden Kontakte geschlossen, die ein weiteres Relais 4 betätigen, an dessen Kontakte die Ruflampe angeschlossen ist.

Die tatsächliche Relaisanordnung ist natürlich wesentlich komplizierter, da außer den angegebenen Funktionen noch zahlreiche weitere, wie Verriegelung der Anlage bei Fortfall des Freizeichens, Ein-Aus-Schaltung des Senders u. a. m. ausgeführt werden müssen. hle.

Die neuen Siemens-Transistoren

Bereits in den Berichten von der Düsseldorfer Funkausstellung (vgl. z. B. FUNKSCHAU 1953, Heft 21, Seite 418) wurden die neuen Siemens-Transistoren erwähnt, die jetzt in serienmäßiger Ausführung vorliegen. Ihre Abmessungen und Sockelung entsprechen denen der Western-Electric-Typen. Sie sind dem **Bild 2** zu entnehmen, in dem auch der Innenaufbau schematisch angedeutet ist. Wie man sieht, handelt es sich um Germaniumtrioden mit Spitzenkontakten. Zunächst liefert Siemens die Typen TS 13 und TS 33, deren Daten aus der **Tabelle** hervorgehen, während in **Bild 1** die zugehörigen statischen Kennlinien für die Ausgangscharakteristik wiedergegeben sind.

Der Verstärker-Transistor TS 13 eignet sich für Verstärker (besonders für Fernsprechverstärker), für Oszillatoren, Regel- und Steuergeräte, kleine tragbare Sender und Empfänger im Mittelwellengebiet und für verschiedene Sonderanwendungen in der Radio- und Fernsehtechnik. Dagegen ist der Schalt-Transistor TS 33 vorwiegend für Zähl- und Untersetzerschaltungen, Multivibratoren, Modulatoren und andere impulsverarbeitende Schaltungen (z. B. Impulsverstärker und -entzerrer, Koinzidenzschaltungen) gedacht. Außerdem kann er zur Bestückung erschütterungsfester Steuer- und Regelgeräte dienen, wie sie in der Industrie vielfach gebraucht werden.

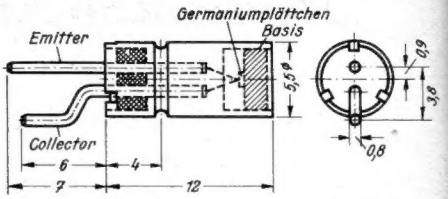
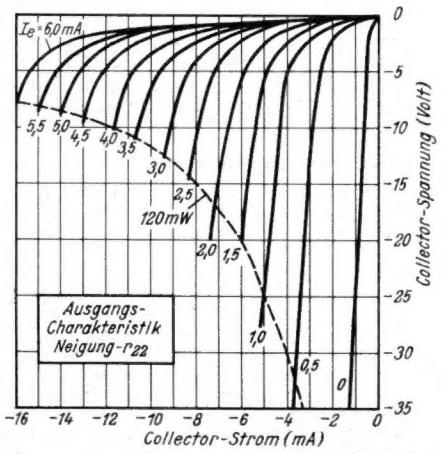


Bild 2. Abmessungen der neuen Siemens-Transistoren. Der Innenaufbau ist schematisch angedeutet



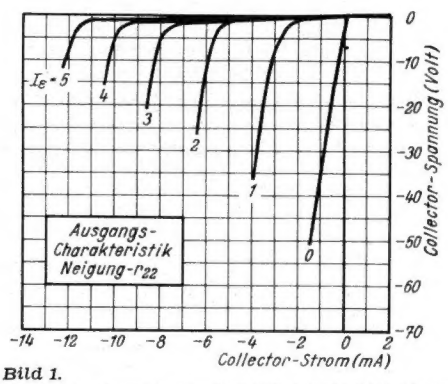


Bild 1. Statische Kennlinien für die Abhängigkeit des Collectorstromes von der Collectorspannung; Emitterstrom I_e = Parameter, a = Verstärkertransistor TS 13, b = Schalttransistor TS 33

Daten der neuen Siemens-Transistoren

	Eigenschaften		TS 13	TS 33	Dim.
Grenzdaten	Collectorspannung		+ 5...—30	—100	V
	Collectorstrom		+ 20...—25	— 15	mA
	Collector-Verlustleistung		120	120	mW
	Emitterstrom		+ 15...— 2	+ 15	mA
	Emitterspannung		+ 5...—20	— 50	V
	Emitter-Verlustleistung			25	mW
	Umgebungstemperatur		+ 40	+ 40	°C
	Grenzfrequenz (70 % Stromverstärkung)		ca. 1		MHz
Betriebswerte	Eingangswiderstand für	Sperrung	—	≥ 100	kΩ
		Verstärkung	(ca. 300)	< 300	Ω
		Sättigung	—	< 300	Ω
	Collectorwiderstand für	Sperrung	—	≥ 20	kΩ
		Verstärkung	(ca. 30)	~ 10	kΩ
		Sättigung	—	< 1	kΩ
	Stromverstärkungsfaktor	Sperrung	—	< 0,2	—
		Verstärkung	(1,5)	> 1,5	—
		Sättigung	—	< 1,0	—
	Leistungsverstärkung		20		db
	Rauschzahl bei 1 kHz		50		db
	Relaxationszeit		—	2	µs
	Emitterstrom		1,5	0 1 3	mA
	Collectorspannung		—5	—40 —2 —3	V
	Collectorstrom		—4,3...—6	—1,5 —2 —5	mA
Vierpolgrößen	Emitterwiderstand		ca. 300	(von Betriebsbereich abhängig)	Ω
	Übertragungswiderstand		ca. 30		kΩ
	Collectorwiderstand		ca. 10		kΩ
	Basiswiderstand		ca. 100	ca. 250	Ω
	Kurzschluß-Stromverstärkung		1,5		—

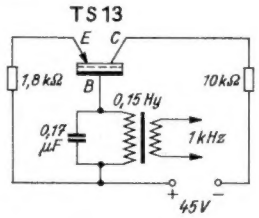


Bild 3. 1-kHz-Oszillator mit TS 13

Beide Typen überschneiden sich in ihren Anwendungen, da der TS 33 vorzugsweise bei etwas größeren Leistungen auch als Verstärker- und Oszillatortransistor verwendet werden kann, während TS 13 bei kleinen Leistungen vorteilhafter ist. Für die Schaltungstechnik mag als Beispiel der 1-kHz-Oszillator nach **Bild 3** dienen, der sowohl mit TS 13 als auch mit TS 33 betrieben werden kann. hgm

Betrifft: FUNKSCHAU-Schaltungssammlung 1954 (Beilage zur Ingenieur-Ausgabe, Heft 3).

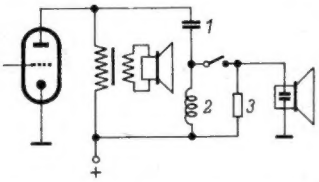
Das Symbol für den AM-Oszillator in Bild 10 auf Seite 7 gehört zur Röhre ECH 81 und nicht wie angegeben, zur Röhre EF 41.

RADIO-Patentschau

Anschaltung eines Hochtonlautsprechers

Deutsche Patentschrift 837.120; Max Grundig, Fürth (Bayern), 10. 3. 1951.

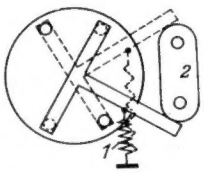
Die Frequenzweiche für die Anschaltung eines zusätzlichen Hochtonlautsprechers besteht aus dem Kondensator 1 und der Drossel 2 (**Bild**), die bei Hochtonwiedergabe durch den Widerstand 3 bedämpft sind. Bei Normaltonwiedergabe dient die Reihenschaltung 1-2 als 9-kHz-Sperre.



Umschalteinrichtung für Speisespannungen

Deutsche Patentschrift 835 911; Telefunken GmbH, Berlin, 31. 10. 1950.

Bei Kofferempfängern und anderen Geräten, die oft mit wechselnden Spannungen betrieben werden, ist der Speisespannungsumschalter so eingerichtet, daß er sich selbsttätig (durch Feder 1, **Bild**) in die Stellung für die höchste Speisespannung einstellt und erst von dem Einschalter, z. B. dem Gerätestecker 2, in der (gestrichelt gezeichneten) Stellung für geringere Speisespannung festgehalten wird.



Elektronenblitz-Schaltungstechnik

Sonderschaltungen - Sonderfragen

Während ein früherer Aufsatz (FUNKSCHAU 1951, Heft 17, Seite 330) die Grundlagen für die Berechnung der einzelnen Größen und die einfachen Schaltungen erörterte, behandelt der nachstehende Beitrag u. a. die Technik der Doppel- und Mehrfachblitze, sowie eine Reihe spezieller Fragen. Für den Selbstbau eines einfachen Elektronenblitzgerätes sei auf den Aufsatz in der FUNKSCHAU 1953, Heft 21, Seite 419 hingewiesen.

Leistungssteigerung von Blitzröhren

Jede Leistungssteigerung über die bei der benutzten Blitzröhre als zulässig angegebene Entladeenergie hinaus geht stets auf Kosten der voraussichtlichen Lebensdauer. Die Definition der Lebensdauer ist übrigens umstritten. Einerseits machen die Röhrenersteller für die Gesamt-Entladungszahl recht unterschiedliche Angaben. Zum anderen ist nicht ganz klar, bei welchem Schwärzungsgrad der Glasinnenwand durch Zerstäubung des Elektrodenwerkstoffes man die Lebensdauer als beendet ansehen soll.

Die einfachste Möglichkeit, die Entladeenergie in besonderen Fällen zu erhöhen, besteht im Zuschalten einer Kapazität. Wird die Impulskapazität um z. B. 10% gesteigert, so erhöht sich auch die Entladeenergie im gleichen Maße. Kann man hingegen die Ladespannung steigern, so nimmt die Entladeenergie quadratisch zu. Ein Spannungszunahme von 10% läßt also die Entladeenergie um 21 % ansteigen, während eine 20%ige Spannungserhöhung bereits zu einer 44 %igen Zunahme der Entladeenergie führt. Wo also (z. B. durch einen Transformator mit Anzapfungen) die Möglichkeit besteht, die Spannung zu erhöhen, wird man diesen Weg wählen. Dabei ist zu beachten, daß die Spannung nicht so hoch wird, daß die Röhre bereits ohne Impuls zündet.

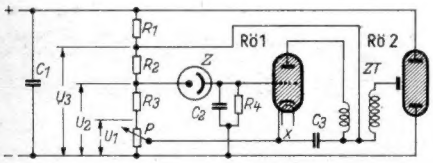


Bild 2. Schaltung eines Blitzgerätes für optische Auslösung durch eine Fotozelle Z

Da die Blitzröhren durch die Entladungen auch mechanisch stark beansprucht werden, ist es günstiger, von vornherein eine für die größere Leistung bemessene Röhre zu benutzen. Wird die volle Leistung nicht benötigt, so kann sie durch Abschalten eines Teiles der Impulskapazität oder durch Herabsetzen der Spannung oder auf andere Weise immer noch vermindert werden. Dabei ergibt sich dann als Vorteil eine größere Lebensdauer der Röhre.

Man kann auch statt einer einzigen Blitzröhre deren zwei verwenden und erhält dann — getrennte Aufstellung vorausgesetzt — als zusätzlichen Vorteil eine oft erwünschte bessere Lichtverteilung. Damit kommen wir zu Doppel- bzw. Mehrfachblitzen.

Mehrfachblitze

Sollen nur zwei Blitzröhren gleichzeitig betrieben werden, so lassen sie sich im einfachsten Falle aus einem gemeinsamen Hochspannungsteil speisen. Die beiden Blitzröhren könnten parallel geschaltet werden, aber es empfiehlt sich nicht, zumal man dabei keineswegs sicher ist, ob sich die Entladeenergie annähernd gleichmäßig auf beide Röhren verteilt und nicht die eine überlastet wird. Hingegen ergeben sich klare Verhältnisse, sobald nach **Bild 1** getrennte Ladewiderstände und Impulskondensatoren vorgesehen werden. Bei einer solchen Anordnung muß, bei gleichen Schaltelementen, mit der doppelten Ladezeit gerechnet werden. Dafür gewinnt man den Vorteil, die bereits vorhandenen Teile beibehalten zu können. Ist die längere Ladezeit unerwünscht, dann ist die Leitung a' nicht mit a, sondern mit d zu verbinden. Dann muß allerdings ein Gleichrichter benutzt werden, der den doppelten Strom zu liefern vermag. Für sehr kurze Ladezeiten wird man oft auch um eine Vergrößerung des Hochspannungstransformators nicht herumkommen. Für die Berechnung sei auf den in der Einführung erwähnten früheren Aufsatz verwiesen.

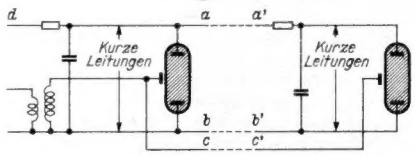


Bild 1. Betrieb von zwei Blitzröhren aus einem gemeinsamen Hochspannungsgerät

Wichtig ist, wie in Bild 1 dargestellt, die langen Leitungen zwischen den Punkten a' und a (bzw. d), b' und b sowie c' und c vorzusehen, jedoch nicht zwischen Impulskondensator und Blitzröhre.

Optische Auslösung von Mehrfachblitzen

Wo lange Hochspannungsleitungen unerwünscht sind, besteht die Möglichkeit, zwei getrennte vollständige Geräte zu verwenden. Dabei können dann die Zündkontakte beider Geräte gemeinsam betätigt werden. Wegen der manchmal langen Leitung zu den Zündkontakten des zweiten Gerätes ist diese Lösung indessen nicht immer angenehm. Jegliche Behinderung durch diese Leitungen fällt fort, wenn die Zündung im Zweitgerät mit Hilfe einer Fotozelle optisch ausgelöst wird. Diese Methode bietet volle Freizügigkeit hinsichtlich des Standortes der Geräte. Sie gestattet die gleichzeitige Verwendung einer beliebig großen Gerätezahl und jeder gewünschten Art der Lichtverteilung. Die Steuerung über die Fotozelle und den vom Hauptgerät ausgehenden Lichtblitz bringt nur eine unwesentliche Zündverzögerung der Nebenblitze mit sich.

Im **Bild 2** ist eine Schaltung für ein lichtelektrisch ausgelöstes Zweit-Blitzgerät wiedergegeben. Der Spannungsteiler R 1...R 3/P muß hochohmig sein, damit er einen möglichst kleinen Strom aufnimmt. Der Spannungsabfall U 1 dient als negative Vorspannung für die Gastriode Rö 1. Er muß so groß sein, daß diese Röhre — bei verdunkelter oder nur schwach beleuchteter Fotozelle Z — auch dann nicht zu zünden vermag, wenn die Spannung U 3 infolge einer Netz-Überspannung (oder durch eine frisch geladene Batterie) unerwartet hohe Werte erreicht. An P wird der günstigste Wert der Gittervorspannung eingestellt. U 3 wird man zu etwa 200 bis 250 V wählen.

Die Spannung U 2 ist die Betriebsspannung der Fotozelle Z. Diese Spannung darf also den zulässigen Höchstwert keinesfalls überschreiten, besonders bei einer gasgefüllten Zelle. Eine Hochvakuumzelle dagegen kann an die höhere Spannung U 3 angeschlossen werden.

Für Gastrioden vom Typ EC 50, LG 200 oder PL 21 usw. wird der Spannungsteiler ungefähr wie folgt bemessen: R 1 = 9 MΩ, R 2 = 250 kΩ, R 3 = 200 kΩ, P = 50 kΩ. Für R 1 ist eine Reihenschaltung aus Einzelwiderständen zu verwenden, da an diesem Widerstand der weitaus größte Teil der Gesamtspannung liegt.

Der Kondensator C 2 ist zu etwa 10 pF und der Widerstand R 4 zu etwa 0,5 bis 1 MΩ zu wählen. So hohe Werte für R 4 sind nur bei den vorstehend angeführten und ähnlichen Gastrioden zulässig. Bei Typen mit anderen Daten muß R 4 gewöhnlich kleiner gewählt werden. Die Kapazität des Zündkondensators C 3 dürfte mit etwa 0,5 µF richtig bemessen sein. Genügt eine kleinere Kapazität, so wird die Gastriode geschont, da der Entladestrom mit sinkender Kapazität von C 3 abnimmt. Gegebenenfalls kann besser U 3 etwas größer gewählt werden.

Wegen der begrenzten Spannungsfestigkeit zwischen Heizfaden und Katode der Gastriode ist der Isolation zwischen der Heizwicklung und den übrigen Wicklungen des Hochspannungstransformators einige Aufmerksamkeit zu widmen. Die Isolation des Hochspannungstransformators vereinfacht sich, wenn der Netzteil nach **Bild 3a** geschaltet wird. **Bild 3b** ergibt für die Schaltung nach Bild 2 ungünstige Isolationsverhältnisse.

Alle Isolationsschwierigkeiten kann man umgehen, wenn als Schaltröhre eine Glimmröhre mit kalter Katode benutzt wird. Für den vorliegenden Zweck kommt z. B. die „Blitzzündröhre" GLX 800 in Betracht. Während die Betriebsspannung dieses Typs bei etwa 750 V liegt, steht im Typ GLX 40 eine Ausführung für 500 V zur Verfügung. Dieser Typ wird im Gegensatz zum erstgenannten über eine Außenelektrode gezündet.

Unter der Bezeichnung Zündzelle XZ 400 ist auch eine Fotozelle für eine Betriebsspannung von etwa 400 V auf dem Markt, deren Empfindlichkeit nur sehr wenig von der Einfallsrichtung des Lichtes abhängt. Es spielt also bei dieser Zündzelle keine Rolle, aus welcher Richtung des Raumes das Licht des „Mutterblitzes" kommt. Dabei beträgt die Verzögerung zwischen den beiden Blitzen nur Bruchteile einer Millisekunde.

Gesteuerte Blitzauslösung

In manchen Fällen, vornehmlich bei technischen Aufnahmen, wird es erwünscht sein, die Blitzröhre in einem genau bestimmten Zeitpunkt auszulösen. Um Verzögerungen zu vermeiden, ist es zweckmäßig, die Auslösung über eine Röhre zu bewirken. Je nach der vorliegenden Aufgabe wird diese Röhre über einen vom Objekt betätigten Kontakt, über ein Mikrofon durch Schall oder über eine Fotozelle mittels Licht gesteuert. Für die Kontaktsteuerung sei auf den in der FUNKSCHAU 1951, Heft 17, Seite 330 veröffentlichten Aufsatz verwiesen. Soll ein Schallimpuls die Steuerung bewirken, so wird es immer notwendig sein, zwischen Mikrofon und Schaltröhre einen Verstärker vorzusehen. Bei Steuerung durch Helligkeitsänderungen kann eine Anordnung nach Bild 2 Anwendung finden. Ist die Lichtintensität (oder Helligkeitsänderung) zu gering, dann ist zu entscheiden, ob eine

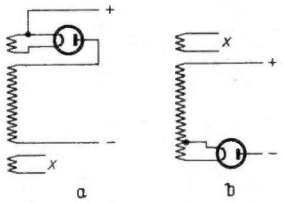


Bild 3. Anordnung der Heizwicklung für Röhre 1 in Bild 2. a = durch eine getrennte Gleichrichter-Heizwicklung werden Isolationsschwierigkeiten vermieden. b = ungünstigere Anordnung

Fotozelle mit nachgeschaltetem Verstärker oder ein Sekundärelektronen-Vervielfacher mit Fotokatode benutzt werden soll. Da die letztgenannte Anordnung u. a. wegen der bereits vorhandenen Hochspannungsquelle den Vorzug der größeren Einfachheit bei sehr hoher und bequem regelbarer Empfindlichkeit hat, kommt sie in erster Linie in Betracht.

Im **Bild 4** ist eine Schaltung wiedergegeben, die beim Verringern der Helligkeit den Blitz auslöst. Der verwendete achtstufige Sekundärelektronen-Vervielfacher weist gegenüber einer Fotozelle eine etwa 10^5fach größere Empfindlichkeit auf. Bei

extrem kleinen Helligkeitsänderungen kann auf einen um etwa zwei Zehnerpotenzen empfindlicheren elfstufigen Vervielfacher zurückgegriffen werden. Die Betriebsspannungen müssen stabilisiert werden, da sonst die Verstärkung schwankt und keine stabilen Verhältnisse zu erreichen sind. Der Platzbedarf für die Stabilisierungkaskade SK ist gering, da diese Spezial-Glimmröhre nur etwa die Größe eines Fingers aufweist. Die Verstärkungsziffer des Sekundärelektronenvervielfachers ist am Potentiometer P zu verändern.

Licht- oder Dunkelimpulse zur Auslösung kann man durch helle oder dunkle Marken an geeigneter Stelle erzeugen oder etwa auch eine Kante des bewegten mechanischen Teiles ausnutzen. Beim Übergang von Dunkelimpuls- auf Lichtimpuls-Steuerung muß man die der Schaltröhre zugeführte Steuerspannung umpolen.

Periodische Blitzfolgen

Bei mehreren aufeinander folgenden Blitzen kann man die Entladungsfolge von der Kamera her steuern, so z. B. bei einer Filmkamera über einen mit dem Filmtransport gekuppelten Kontakt.

Ein weiteres Verfahren ist rein elektrischer Natur und setzt die Verwendung einer Kippschaltung für die Schaltröhre sowie stetig bewegtes Negativmaterial voraus. Im **Bild 5** ist die Prinzipschaltung einer so betriebenen Schaltröhre wiedergegeben. Die Zündfrequenz und damit die Frequenz der Lichtblitze läßt sich mit dem Regler P einstellen.

Bei höheren Blitzfrequenzen reicht die Aufladezeit normaler Blitzgeräte nicht mehr aus. Die Kapazität des Blitzkondensators muß dann etwa im gleichen Maße verringert werden, wie die Frequenz erhöht wird. Damit sinken allerdings Blitzenergie und Lichtleistung.

Eine höhere Blitzfrequenz bei großer Lichtleistung erfordert einen kräftig bemessenen Hochspannungsteil (Gleichrichter!) und einen relativ kleinen Ladewiderstand. Dabei ist zu beachten, daß eine rund 95%ige Aufladung des Blitzkondensators erst bei einer Ladezeit erreicht wird, die mindestens dreimal so groß ist, wie die aus Ladewiderstand und Blitzkapazität errechnete Zeitkonstante. Schon bei einer Blitzfrequenz von nur 10 Hz (= 10 Blitze/sec), einer Kapazität von 16 µF und einer Ladespannung von 2,5 kV (Blitzenergie also nur 50 Wsec) würde ein Ladewiderstand von 2 kΩ notwendig sein. Damit wird der Gleichrichter bei jedem Ladungsbeginn mit einer Stromspitze von mehr als 1 A (bei 2,5 kV!) belastet! Es ergibt sich also ein ganz erheblicher Aufwand. Die Zeitkonstante des Zündkreises muß dabei kleiner sein, als die des Entladekreises. Eine genaue Bestimmung der Blitzdauer ist mit einem Katodenstrahloszillografen mit einmaliger Ablenkung möglich.

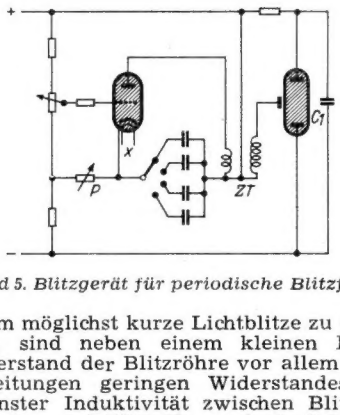


Bild 5. Blitzgerät für periodische Blitzfolgen

Um möglichst kurze Lichtblitze zu erzeugen, sind neben einem kleinen Innenwiderstand der Blitzröhre vor allem kurze Zuleitungen geringen Widerstandes und kleinster Induktivität zwischen Blitzkondensator und Blitzröhre erforderlich. Ferner wird eine gerade Entladungsbahn der Blitzröhre günstiger als eine gewendelte sein, da sie eine kleinere Eigeninduktivität aufweist. Die stromdurchflossene Kapillare besitzt nämlich neben dem inneren Widerstand auch eine Induktivität (Größenordnung ≤ 1 µH)! Für extrem kurze Blitzzeiten muß auf Funkenstrecken in einer geeigneten Edelgasatmosphäre zurückgegriffen werden. Auch solche „Entladungsröhren" sind im Handel; sie haben zudem noch den Vorzug, daß sie vom Benutzer regeneriert werden können.

Dehnung der Entladungsdauer

Ist eine Dehnung der Entladungsdauer gewünscht und zulässig, so wird dadurch die Blitzröhre geschont, allerdings geht dabei auch die Blitzintensität bzw. die Lichtleistung zurück.

Die Entladungszeit durch Einfügen eines Widerstandes in den Entladekreis zu dehnen, ist möglich, aber unzweckmäßig, da nutzlos Energie verzehrt wird. Sinn hat

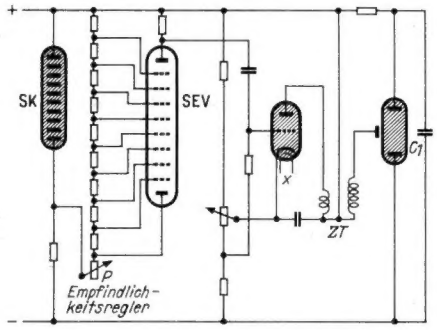


Bild 4. Steuerung eines Blitzgerätes über einen Sekundär-Elektronen-Vervielfacher

allein eine Induktivität. Die Gesamtinduktivität (Spule, Leitungen und Entladungskapillare) ist so zu wählen, daß

$$\frac{R^2_{ges}}{4\,L^2_{ges}} \geq \frac{1}{L \cdot C}$$

ist. Nur dann bleibt der aperiodische Verlauf der Entladung gewahrt. Der Widerstand R_{ges} des Entladekreises setzt sich aus dem Widerstand der Leitungen, der Drossel und dem inneren Widerstand der Entladungsstrecke (Kapillare) zusammen, während C die Kapazität des Blitzkondensators ist. Wird die linke Seite der Gleichung kleiner als die rechte, so nimmt die Entladung periodischen Charakter an. Dies bedeutet, daß statt einer Entladung deren mehrere mit exponentiell abnehmender Energie aufeinander folgen. Dabei dienen beide Elektroden der Blitzröhre abwechselnd als Katode bzw. Anode. Ein solcher Verlauf der Entladung dürfte gewöhnlich (vor allem bei ungleichen Elektroden!) unerwünscht sein und ist daher zu vermeiden. Die Dauer einer halben Schwingung ergibt sich mit genügender Genauigkeit aus der Induktivität der Drossel und der Kapazität des Blitzkondensators zu

$$T = \pi \sqrt{L_H \cdot C_F} \qquad [\text{sec}]$$

Kontrolle der Betriebsbereitschaft

Sehr oft wird in Blitzgeräten eine Kontrolle der Betriebsbereitschaft erwünscht sein. Sie wird am einfachsten durch eine Kleinst-Glimmlampe verwirklicht, die aus einem parallel zum Blitzkondensator liegenden Spannungsteiler zu speisen ist. Die Glimmlampe soll erst dann zünden, wenn der Blitzkondensator völlig aufgeladen ist.

Statt des ruhigen Aufleuchtens kann man auch ein Flackersignal erreichen. Dazu ist parallel zur Glimmlampe ein kleiner Kondensator anzuordnen. Die zweckmäßigste Kapazität wird am besten durch einen Versuch ermittelt.

Sowohl bei Dauerleuchten als auch bei einem Flackersignal als Kontrollmittel empfiehlt es sich, eine Glimmlampe mit einer Stromaufnahme von nur einigen hundert Mikroampere zu benutzen. Der innere Widerstand der gezündeten Glimmlampe ist dann so groß ($\approx 5 \cdot 10^5$ Ω) daß die Spannungsverhältnisse selbst hochohmiger Spannungsteiler nur wenig beeinflußt werden und der Strombedarf auch sonst vernachlässigbar ist. Hierfür gibt es besondere, sehr kleine Glimmlampen, zu denen die Modelle vom Typ TEL und ER der DGL[1]) gehören, mit verschiedenen Zünd- bzw. Brennspannungen.

Allgemeine Hinweise

Abschließend seien noch einige allgemeingültige Hinweise gegeben. Blitzröhren mit gleichartigen Hauptelektroden können nach längerer Verwendung umgepolt werden, um die nutzbare Lebensdauer der Röhre zu vergrößern. Bei ungleichen Elektroden ist dies nicht angängig. Daraus ergibt sich: Bei gleichartigen Elektroden ist die Polung belanglos, sofern nicht eine bestimmte Polung seitens des Herstellers vorgeschrieben ist. Bei ungleichen Elektroden ist bei unbekanntem Sockelschema stets die größere und daher stärker belastbare Elektrode als Katode zu verwenden, also mit dem Minuspol der Hochspannung zu verbinden.

Und noch ein letzter Hinweis: Die selbst bei kleinen Blitzröhren in der Größenordnung von mehreren hundert Ampere liegende Stromspitze zu Beginn der Entladung hat ein sehr kräftiges magnetisches Feld zur Folge. Daher dürfen keinerlei magnetisch empfindliche Geräte (Armbanduhren!) während der Entladung in die Nähe der vom Blitzkondensator zur Blitzröhre führenden Leitungen gebracht werden. Dies gilt ganz besonders dann, wenn Hin- und Rückleitung nicht unmittelbar beieinander liegen. K. Nentwig

[1]) Deutsche Glimmlampengesellschaft, Vakuumtechnik GmbH, Erlangen.

Funktechnische Fachliteratur

Elektron-Taschenbuch für den Radiotechniker

Von Ing. L. Ratheiser und Anton F. Keclik. 546 Seiten mit zahlreichen Bildern, Schaltungen und Tabellen. Preis: 7.80 DM. Elektron-Verlag, Linz / Donau, Graben 9. Auslieferung für Deutschland: Carl Gabler GmbH, München.

Als handliches Nachschlagewerk gedacht, enthält das Buch die Grundlagen und den letzten Stand der Rundfunktechnik in Form von Kurzberichten, Kurven, Schaltungen, Tabellen und Formeln. Die Inhaltsübersicht zeigt die Abschnitte: Grundlagen der Elektrizität, Magnetismus, Wechselstrom, Grundelemente der Hochfrequenztechnik, der Röhrentechnik, Schaltung und Bemessung von Empfänger-, Verstärker- und Oszillatorstufen, Ultraschall, Modulationsarten, Akustik, Meßtechnik und vieles andere. Um den verschiedenartigen Anforderungen und Vorkenntnissen des Leserkreises gerecht zu werden, wurde der Stoff möglichst vielseitig behandelt, so daß sowohl der Praktiker als auch der an mathematische Behandlung der Probleme gewohnte Techniker die erforderlichen Arbeitsunterlagen finden. Li

Drahtlose Fernsteuerung

Von A. H. Bruinsma. 108 S. mit 79 Bild. Preis: 5.— DM. Verlag: Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1.

In diesem Buch werden zwei für ferngelenkte Modellschiffe verwendete Systeme von Fernsteuerungen beschrieben, und zwar ein Amplituden-Modulationssystem mit zwei unabhängigen Kanälen und ein Impuls-Modulationssystem mit acht Kanälen innerhalb einer Trägerfrequenz. Der Ausdruck „Modellschiff" darf nicht zu der Annahme verleiten, daß es sich hier um eine amateurmäßige Bauanleitung handelt. Die Schaltungen sind vielmehr so gründlich nach dem neuesten Stand der Technik ausgearbeitet und erläutert, daß sie einen wertvollen Beitrag zur Fernsteuerungstechnik überhaupt darstellen.

Grenz- und Kurzwellentechnik im Fernmeldedienst der Sicherheitsbehörden

Von A. Hagen und A. Samlowski, 165 S. mit 98 Bildern. Preis: Halbleinen 5.80 DM. Carl Lange Verlag, Duisburg.

Dieses für den Polizeifunker gedachte Buch beschäftigt sich ausführlich mit den vom Fernmeldetechnischen Zentralamt herausgegebenen Funkprognosen. Mit ihrer Hilfe ist es möglich, für beliebige Zeiten, Entfernungen und verschiedenartige Sendeleistungen die günstigste Arbeitsfrequenz vorher auszuwählen. — Ein historischer Überblick soll den Polizeifunker enger mit seinem Beruf verbinden. Ferner wird er mit den neuesten Funkausrüstungen bekannt gemacht. Der Inhalt des Buches dürfte auch für den Kurzwellenamateur von Bedeutung sein. Li

Fernsehempfänger-Bauanleitung

3. Folge

Mit dem vorliegenden Beitrag wird die Schaltungsbesprechung des zu bauenden Fernsehempfängers abgeschlossen. Behandelt werden hierbei Horizontal- und Vertikalablenkgerät sowie die Stromversorgung. In der nächsten Folge beginnt dann die Beschreibung des eigentlichen Aufbaues.

7. Das Horizontalablenkgerät

Das Ablenkgerät besteht aus der Stufe zur Erzeugung der Regelspannung, dem Sägezahnspannungsgenerator und der Horizontalendstufe.

Für das Horizontalablenkgerät werden folgende Einzelteile der Firma Telefunken verwendet:

1. Horizontalablenktransformator AM 5410;
2. Regelspule für die Horizontalamplitude AM 5415;
3. Linearitätsregler AM 5416;
4. Ablenk- und Fokussiereinheit AM 5450.

Die Telefunken-Einzelteile wurden vom Verfasser geprüft und werden auch in verschiedene Industriegeräte eingebaut. Bei ihrer Verwendung wird man keine Schwierigkeiten haben. Ein Selbstbau ist praktisch kaum möglich, zumindest gilt das für den Ablenksatz und Horizontaltransformator. Allenfalls lassen sich die Regelspulen selbst bauen. Das dürfte aber kaum lohnend sein.

Das Prinzip der hier zu verwendenden Schaltung ist seit langem bekannt. Es handelt sich um eine Phasensynchronisierung. Bekanntlich gibt es drei Arten von Synchronisierungsmöglichkeiten des Horizontalablenkgeräts.

1. Direkte Synchronisierung.

Die Horizontalimpulse steuern, d. h. synchronisieren unmittelbar den Sägezahnspannungserzeuger. Diese Art ist störanfällig und wird vor allem auch durch Schrot beeinflußt.

2. Phasensynchronisierung.

Im Prinzip werden die vom Amplitudensieb kommenden Synchronimpulse in der Phase mit irgendwelchen vom Ablenkgerät abgenommenen Impulsen oder mit der Phasenlage der erzeugten Sägezahnspannung verglichen und aus der Phasenlage wird eine Regelspannung abgeleitet. Mit dieser Spannung wird die Frequenz des Sägezahngenerators so beeinflußt, daß sie genau gleich der Folgefrequenz der Horizontalimpulse ist. Die Eigenfrequenz des Generators bestimmt dabei die Phasenlage der Impulse bei Gleichlauf. In die Regelspannungsleitung sind Integrationsglieder (Kondensatoren und Widerstände) eingeschaltet, die dafür sorgen, daß eine möglichst unveränderte Gleichspannung als Regelspannung entsteht, deren Wert durch einzelne Störimpulse nur unwesentlich beeinflußt wird.

3. Mitnahmesynchronisierung.

Bei diesem Verfahren wird das Horizontalablenkgerät mit Hilfe eines Sinusgenerators gesteuert. Dieser muß eine sehr geringe Dämpfung haben, also eine große „Masse" besitzen. Er wird von den Synchronimpulsen im Mitnahmebereich gesteuert, wie z. B. der Oszillator eines Synchrodyn-Empfängers. Der Kreis wirkt wie ein Schwungrad, das durch einzelne zeitlich unregelmäßige Störimpulse in seinem Lauf nur wenig zu beeinflussen ist.

Die zweite Art der Synchronisierung hat sich allgemein durchgesetzt. Vielfach wird dabei noch ein Schwingkreis zu Hilfe genommen. Alles Wissenswerte über die verschiedenen Arten der Synchronisierung und ihre Eigenschaften findet der Leser ausführlich in den Büchern des Verfassers beschrieben.

a) Regelspannungserzeugung

Röhre 18 in Bild 4 (FUNKSCHAU 1954, Heft 4, Seite 66) dient der Regelspannungserzeugung. Die Schaltung ist recht einfach. Über den kleinen Kondensator C 18 (ca. 50 bis 100 pF) wird das Synchronsignal mit positiver Polarität dem Koppelkondensator am Gitter der Röhre zugeleitet. Über C 19 wird dem Gitter ein während des Rücklaufs entstehender negativer Impuls vom Ablenktransformator zugeführt. Weiter wird die am Kondensator C 21 bzw. an der Anode der Röhre 19 entstehende Sägezahnspannung über einen Widerstand zum

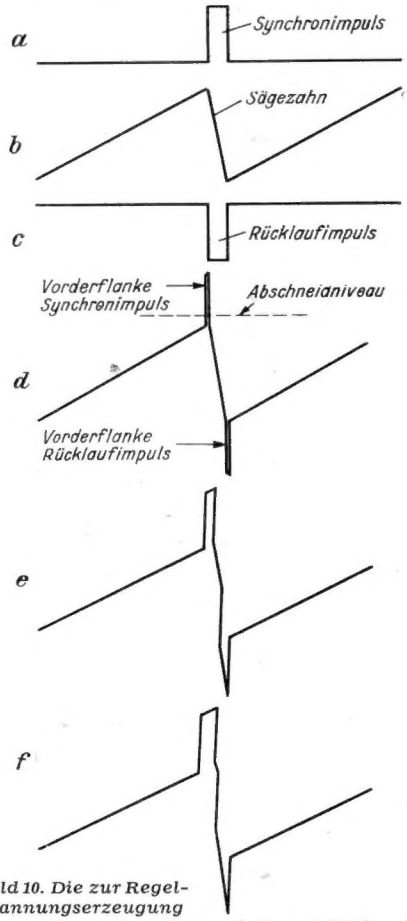


Bild 10. Die zur Regelspannungserzeugung verwendeten Impulse und ihre Addition bei verschiedener Phasenlage zueinander

Gitter zurückgeführt. Alle drei Spannungen addieren sich. **Bild 10** zeigt den dabei entstehenden Spannungsverlauf. a ist der Synchronimpuls, b der zurückgeführte Sägezahn, c der negative Rücklaufimpuls. Letzterer hat zum Sägezahn immer die gleiche Phasenlage. Die beiden Impulse a und c können jedoch ihre Phasenlage zueinander ändern. Den bei der Addition entstehenden Spannungsverlauf zeigt ebenfalls Bild 10 für drei verschiedene Phasenlagen. d zeigt das eine Extrem, f das zweite und e eine mittlere Phasenlage. Wie man sieht, entsteht hierbei eine Sägezahnspannung, auf deren Spitze ein Impuls sitzt, dessen Breite von der Phasenlage der zugeführten Impulse abhängt.

Die Vorspannung der Röhre Rö 18 ist so groß, und ihre Steuerkennlinie ist durch eine geeignete Anodenspannung so bemessen, daß der Impuls die gesamte Kennlinie vom Sperrpunkt bis zum Gitterstromeinsatz durchsteuert, wie dies **Bild 11** zeigt. Es entsteht also jedesmal wenn ein Impuls eintrifft ein kurzer Stromstoß in der Röhre; der Mittelwert des Anodenstromes (gestrichelte Linie) hängt von der Impulsbreite ab. Am Kondensator C 20 stellt sich eine mittlere Gleichspannung ein, deren Größe dem mittleren Anodenstrom entspricht. Der Wert dieser Gleichspannung hängt noch von der Größe der Anodenspannung der Röhre ab. Sie ist mit dem Potentiometer P 3 einstellbar. Wird die Spannung erhöht, so verlagert sich die Kennlinie der Röhre (Bild 11) nach links, der Impuls wird größer, und umgekehrt. Durch Verändern des Abgriffs an P 3 kann die für eine bestimmte mittlere Phasenlage (Bild 10e) der Impulse gewünschte Frequenz von 15 625 Hz (Horizontalfrequenz) eingestellt werden.

Wesentlich ist nun, daß die Frequenz des Generators in der richtigen Weise durch die Regelspannung beeinflußt wird. Die Frequenz des Sägezahnspannungsgenerators nimmt mit positiver werdender Regelspannung zu und umgekehrt mit negativer werdender ab. Wird nun die Folgefrequenz der Synchronimpulse höher, so muß die Regelspannung positiver werden. Höhere Impulsfolgefrequenz bedeutet aber, daß die Vorderflanke des Synchronimpulses gegenüber der der Generatorimpulse im Bild 10 nach links wandert. Die Phasenverschiebung wird größer, der resultierende Impuls breiter. Der Anodenstrom in der Regelröhre steigt an. Die Regelspannung wird positiver, die Frequenz des Generators höher. Die Phasenverschiebung der Impulse zueinander nimmt nun gerade soviel zu, daß die Frequenzänderung ausgeglichen wird, Generator- und Impulsfolgefrequenz also wieder genau gleich sind. Die Form der Impulse weicht von dem zuvor angenommenen idealen Verlauf ab, doch hat dies praktisch keinen Einfluß.

Die Regelleitung enthält noch ein in Bild 4 nicht gezeichnetes RC-Glied zur Dämpfung von Regelschwingungen.

b) Generator für die Sägezahnspannung

Die Röhre 19 ist als Sperrschwinger geschaltet. Die Rückkopplung erfolgt über die Katode. Die Wirkungsweise ist folgende. C 21 ist der Aufladekondensator, R 14 der Aufladewiderstand. Der Kondensator C 21 wird während des Hinlaufs des Ablenkgeräts nach einer Exponentialkurve bis auf eine positive Spannung von wenigstens 100 V aufgeladen. Dabei sei angenommen, daß der Gitterkondensator der Röhre negativ aufgeladen ist. Diese Ladung fließt während des Hinlaufs über den Gitterableitwiderstand der Röhre 19, über den die Regelspannung zugeführt wird, „langsam" ab. Die Vorspannung der Röhre nimmt ab. Bei einer bestimmten Spannung am Kondensator C 21, deren Größe vom zeitlichen Verlauf der Gitterspannung abhängig ist, wird die Röhre geöffnet. Es entsteht ein Anodenstrom und damit ein Rückkopplungsstoß, der die Röhre weit öffnet. Dadurch fließt ein Gitterstrom und C 21 wird in sehr kurzer Zeit entladen. Anschließend ist die Röhre infolge der auf dem Gitterkondensator verbleibenden Ladung gesperrt. Der Vorgang beginnt von neuem.

Rö 19 enthält ferner in der Katodenleitung einen Schwingkreis. Er ist etwa auf die Horizontalfrequenz abgestimmt und hat folgende Aufgabe. Der Spannungsverlauf am Gitterkondensator hat während des Hinlaufs exponentiellen Charakter gegen das Chassis (**Bild 12**, Kurve a). Der zeitliche Verlauf der Spannung ist also nur durch die Größe des Gitterkondensators und Ableitwiderstandes, sowie durch

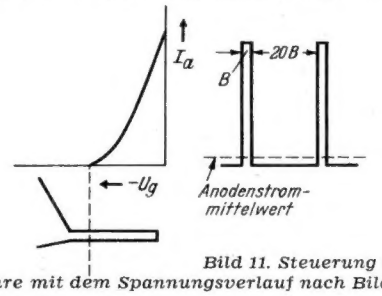


Bild 11. Steuerung der Röhre mit dem Spannungsverlauf nach Bild 10

die am Gitter liegende Spannung bei Beginn des Hinlaufs bestimmt. Diesem Spannungsverlauf wird nun die sinusförmige Spannung des Kreises in der Katodenleitung (Kurve b) überlagert. Dadurch wird die zeitliche Änderung der Spannung zwischen Katode und Steuergitter versteilert,

wie dies Bild 12 zeigt. Solange die Röhre gesperrt ist, führt dieser Kreis eine Sinusschwingung aus, deren zeitlicher Verlauf durch die Eigenresonanz und die Dämpfung des Kreises gegeben ist. Während des Rücklaufs d. h. der Öffnungszeit der Röhre ist er stark gedämpft, so daß die Phase, mit der er nach Beendigung des Rücklaufs anschwingt, immer wieder durch den Rücklaufimpuls bestimmt wird. Auf diese Weise wird erreicht, daß der durch den Rücklaufimpuls angeregte Schwingkreis durch seine Eigenfrequenz zu einem wesentlichen Teil den Zeitpunkt bestimmt, zu dem die Röhre nach vorheriger Schließung wieder geöffnet wird.

Gelangt nun auf die Regelspannung ein kleiner, durch eine Störung verursachter Spannungsstoß, so ändert dieser vorübergehend die Eigenfrequenz des Kippspannungsgenerators weit weniger als er es tun würde, wenn der Schwingkreis nicht vorhanden wäre. Dies läßt sich anhand von Bild 12 sehr schön zeigen. Die Strecke AB sei die gewünschte Schwingungsdauer des Generators. Die Exponentialkurve CB (Kurve a) ergibt sich, wenn der Schwingkreis nicht vorhanden ist. Die strichpunktierte Linie zeigt den Verlauf der Sperrspannung während der Aufladung des Kondensators C 21. Bei Erreichen derselben beginnt der Rückkopplungsstoß. Ändert sich im Zeitpunkt t_3 die Gitter- bzw. Regelspannung durch einen Störimpuls in positiver Richtung um den Betrag ΔU, so wird der Rückkopplungsstoß früher einsetzen. Die Schwingungsdauer entspricht jetzt der Strecke CD (bei Vernachlässigung der Rücklaufzeit). Verläuft hingegen die Vorspannung nach der Kurve c, so wird die gleiche Regelspannungsänderung die Röhre nicht öffnen können. Der Zeitpunkt müßte viel näher an B liegen (etwa bei t_2), wenn die Frequenz beeinflußt werden soll. Für eine bestimmte geringe Änderung der Regelspannung kann also, wenn der Schwingkreis vorhanden ist, die Frequenz nur wesentlich weniger abweichen als ohne diesen. Der Kreis stabilisiert also die Eigenfrequenz des Sperrschwingers. Die Betrachtung setzt noch voraus, daß die Amplitude der möglichen Abweichungen der Regelspannung klein gegen die Amplitude der Sinusschwingung ist.

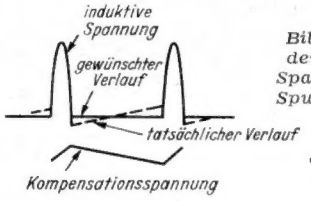


Bild 13. Verlauf der induktiven Spannung an den Spulen ohne und mit Berücksichtigung des ohmschen Widerstandes

Die Wirkung dieses Kreises wird vielfach mit der eines Schwungrades verglichen, das infolge seiner Trägheit einen Bewegungsablauf bestimmt. Das ist eigentlich nicht richtig. Von einer Schwungradwirkung kann man nur dann sprechen, wenn der Kreis eine sehr kleine Dämpfung hat. Diese spielt aber im vorliegenden Fall eine untergeordnete Rolle, wenn nur die Kreisspannung genügend groß ist und der Kreis nach der kräftigen Anregung durch den Stromstoß in der Röhre mindestens eine ganze Sinusschwingung durchführt. Bei der Beschreibung des Empfängerabgleichs werden auch die hierbei aufgenommenen Oszillogramme gezeigt werden.

Auf eine Schwierigkeit dieser Regelschaltungen soll noch aufmerksam gemacht werden. Das der Röhre zugeführte Synchronsignal enthält den Vertikalimpuls. Solange die Amplitude der zugeführten Impulse konstant bleibt, wird auch die Regelspannung konstant sein. Bei falscher Bemessung der Schaltung kann es jedoch vorkommen, daß der Vertikalimpuls aus dem Synchronsignal herausragt. Das ergibt dann jedesmal, wenn er eintrifft, einen Stoß auf die Regelspannung. Ebenso wird bei Beendigung des Impulses ein Stoß hervorgerufen werden. Dies kann ein geringes abklingendes Pendeln der Regelspannung zur Folge haben. Dies bewirkt ein Einschwingen der Synchronisierung am oberen Rand des Bildes in Form einer seitlichen gedämpften Schwingung, die am besten an senkrechten Bildkanten zu erkennen ist. Das stört zwar bei geringem Auftreten nicht sehr, ist aber zumindest ein Schönheitsfehler. Das Oszillogramm der Regelspannung zeigt dann an der Stelle, die zeitlich dem Vertikalrücklauf entspricht, eine kleine Beule.

c) Horizontalendstufe

Die grundsätzliche Arbeitsweise der Horizontalendstufe dürfte hinreichend aus der Literatur bekannt sein. Die Amplitudenregelung wird dadurch erreicht, daß

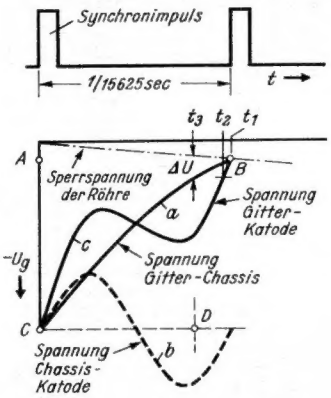


Bild 12. Verlauf der Spannung zwischen Gitter und Katode der Röhre 19

die Anode der PL 81 an eine veränderliche „Anzapfung" des Ablenktransformators gelegt wird. Einem Teil der Transformatorwicklung sind die beiden Spulen L 4 und L 5 parallel geschaltet (Bild 4). Die Spulen (Größenordnung etwa 5 mH) liegen mit einem kleinen Zwischenraum hintereinander. In den Spulen wird, wie in Bild 4 angedeutet, ein Eisenkern (etwa von der Länge einer Spule), verschoben. Ist der Kern ganz oben, so vergrößert er die Induktivität der oberen Spule auf etwa den dreifachen Wert. Wird er heruntergeschoben, so wird L 4 kleiner, während L 5 etwa bis zum dreifachen Wert ansteigt.

Bei der Verschiebung des Kerns wird die kapazitive Belastung des Transformators durch die Anodenkapazität der Röhre PL 81 verändert. Dem ist dadurch Rechnung getragen, daß die Selbstinduktion der oberen Spule größer als die der unteren ist, also beim Verschieben des Kerns die Selbstinduktion nicht ganz konstant bleibt und gerade die Kapazitätsänderung kompensiert. Die Wirkung des Reglers ist die einer reinen Anodengleichspannungsänderung.

Zunächst sei angenommen, daß der Stromanstieg in den Ablenkspulen während des Hinlaufs zeitlinear ist; dann muß während des Hinlaufs die Spannung an den Spulen konstant sein. Dies gilt allerdings nur, wenn der ohmsche Widerstand vernachlässigbar klein ist. Tatsächlich ist dies nicht der Fall. Den Spannungsverlauf für diesen Fall zeigt **Bild 13** (ausgezogene Kurve).

Linearisierung

Bekanntlich sorgt die Diode PY 83 dafür, daß die Spannung an den Ablenkspulen während des Hinlaufs konstant ist. Der Spannungsverlauf an den Spulen ist, wenn man den ohmschen Widerstand im Ablenkkreis, wozu auch der Generatorwiderstand gehört, berücksichtigt, durch folgende Gleichung gegeben:

$$U = L\,di/dt + Ri. \qquad (7)$$

Darin ist L die Selbstinduktion der Ablenkspulen und R der ohmsche Widerstand im Ablenkkreis. Wesentlich ist jedoch bei der Funktion des Ablenkgeräts, daß die induktive Spannung an den Ablenkspulen während des Hinlaufs konstant ist, wenn die Änderungsgeschwindigkeit des Stromes konstant sein soll. Der an den Spulen entstehenden induktiven Spannung überlagert sich also eine Sägezahnspannung. Sie ist durch das Glied Ri der Gleichung (7) gegeben. Tatsächlich wird nun durch die Diode nicht die induktive Spannung konstant gehalten, sondern die Spannung U. Dem induktiven Spannungsverlauf ist der ohmsche überlagert, wie dies Bild 13 zeigt. Nimmt man an, daß zu Beginn des Hinlaufs der Strom i klein ist, am Ende des Hinlaufs am größten, so wird die induktive Spannung zu Beginn des Hinlaufs einen bestimmten Wert haben, der am Ende des Hinlaufs um den Betrag Ri vermindert, also zu klein geworden ist. Soll die induktive Spannung jedoch konstant bleiben, so muß der den Spulen zugeführten Spannung die durch den ohmschen Widerstand R verursachte Sägezahnkomponente hinzugefügt werden. Zur konstanten Spannung der Diode muß also eine Sägezahnspanung zur Kompensation des ohmschen Widerstandes addiert werden. In Bild 13 ist diese angedeutet. In Bild 4 wird die Spannung zu der am Kondensator C 22 liegenden addiert. Dazu dient der aus C 22, C 23, L 6 und einer Teilspule des Transformators gebildete und durch einen ohmschen Reihenwiderstand gedämpfte Schwingkreis. An C 22 entsteht infolge der vom Transformator dem Kreis zugeführten Impulsspannung durch Integration des Stroms die notwendige Kompensationsspannung. Das richtige Maß der Kompensation wird durch Regelung von L 6 erreicht. Die Resonanz des Kreises liegt unterhalb der Horizontalfrequenz.

Tangensentzerrung

Bei den modernen Bildröhren verwendet man praktisch Ablenkwinkel (diagonal) von 70°. Die Schirmfläche ist flach gewölbt. Im **Bild 14** liegt der Drehpunkt des Ablenkstrahls bei A. Ändert sich nun der Ablenkwinkel proportional der Zeit, so wird die Geschwindigkeit des Leuchtpunktes auf dem Bildschirm nur dann konstant sein, wenn der Bildschirm auf der Peripherie eines Kreises mit dem Halbmesser A—B liegt. Ist der Schirm flacher, so wird die Geschwindigkeit des Strahls mit zunehmender Ablenkung von der Mitte aus nach beiden Seiten größer werden. Das sieht man leicht ein, wenn man, wie gezeichnet, den Winkel α z. B. in vier gleiche Teile teilt.

Der Strahl muß also mit zunehmender Auslenkung abgebremst werden. Dies besorgt der Kondensator C 22. Er bildet mit den Ablenkspulen einen Resonanzkreis. Dadurch bleibt, wie **Bild 16** zeigt, die induktive Spannung während des Hinlaufs nicht konstant, sondern sie verläuft nach einer Sinusfunktion. Die Eigenfrequenz des Kreises liegt jedoch so tief, daß nur eine geringe Amplitude der Sinusschwingung erreicht wird.

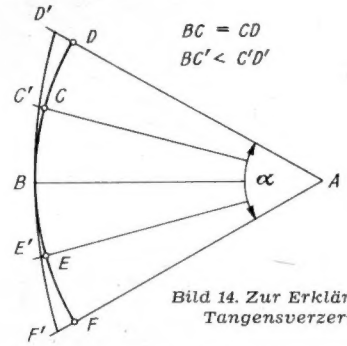


Bild 14. Zur Erklärung der Tangensverzerrung

Bekanntlich fällt das Spannungsmaximum an einem Schwingkreis mit der größten Änderungsgeschwindigkeit des Stromes zusammen. Es gilt wieder die Gleichung:

$$U = L\,di/dt.$$

Beiderseits des Maximums der Spannung wird die Stromänderungsgeschwindigkeit kleiner, das bedeutet, daß der Strahl abgebremst wird. Die Größe des zu wählenden Kondensators hängt von der Schirmkrümmung und der Selbstinduktion der Ablenkspulen ab. Je flacher der Schirm

bzw. je größer die Selbstinduktion ist, um so kleiner muß der Kondensator sein. Im vorliegenden Fall besitzt er eine Kapazität von 60 nF. Praktisch ist dem Spannungsverlauf nach Bild 16 noch die Kompensationsspannung zur Linearisierung überlagert (Bild 13).

Die Anodenspannung für die Bildröhre wird wie üblich durch Gleichrichten der an den Ablenkspulen auftretenden Rücklaufspannung nach deren Transformation in einer besonderen Wicklung erzeugt. Die Spannung beträgt im vorliegenden Fall 14 kV.

Wesentlich ist noch der kapazitätsarme Aufbau der Endstufe. Jede unnötige Vergrößerung der auf die Ablenkspulen transformierten Kapazitäten erhöht die Rücklaufzeit und vermindert infolgedessen die Hochspannung. Der Rücklauf erfolgt bekanntlich nach einer Sinusfunktion. Auch hierfür gilt:

$$U_{max} = L\, di_{max}/dt.$$

8. Vertikalablenkgerät

Das Vertikalablenkgerät ist mit drei Röhrensystemen aufgebaut. Die Endstufe ist mit einem Spezialtransformator nach Angaben von Telefunken geschaltet. Dieser Bildausgangsübertrager Type FS 78 kann von der Firma E. & F. Engel in Wiesbaden, Dotzheimer Str. 147, bezogen werden. Er wurde vom Verfasser als einwandfrei erprobt.

Zur Erzeugung der notwendigen Steuerspannung für die Endstufe wird ein Sägezahnspannungsgenerator des Multivibratortyps benutzt. Die Industrie verwendet heute fast durchweg Sperrschwinger. Um einen Sperrschwinger zu bauen, benötigt man einen Transformator. An dessen Stelle tritt beim Multivibrator ein Röhrensystem. Praktisch läuft das darauf hinaus, daß man in der Endstufe an Stelle der Röhre PL 82 eine Röhre PCL 81 verwendet. Wesentliche Vor- oder Nachteile der einen oder anderen Schaltung bestehen offenbar nicht. Oft wird behauptet, ein Nachteil des Multivibrators sei, daß sich seine Eigenfrequenz mit Anodenspannungsschwankungen stark ändert. Bei richtiger Wahl der Schaltung und geeigneter Bemessung läßt er sich jedoch genau so stabil bauen, wie ein Sperrschwinger. In der vorliegenden Schaltung konnte bei einer Netzspannungsschwankung von 10 % eine Frequenzschwankung von nur 2 % gemessen werden. Dies ist sicher sehr wenig.

a) Der Sägezahnspannungserzeuger

Der Sägezahnspannungserzeuger (Bild 4) unterscheidet sich im Prinzip nicht von einem Sperrschwinger mit Transformator. Lediglich der Rückkopplungsweg ist anders. C 15 ist der Aufladekondensator, R 11 im wesentlichen der Aufladewiderstand. In Serie mit R 15 liegt der Gitterableitwiderstand R 12. Rö 16 sei zunächst am Steuergitter so stark vorgespannt, daß sie gesperrt ist. C 15 sei entladen. C 15 wird nun entsprechend der Zeitkonstanten C 15 R 11 nach einer Exponentialfunktion aufgeladen, von der im wesentlichen nur der untere, nahezu geradlinige Teil benutzt wird. An R 12 entsteht dabei eine kleine positive Spannung. In Rö 15 fließt Gitterstrom. Über R 10 entlädt sich C 14 gegen eine hohe positive Spannung. Die Entladung verläuft in dem Teil, der hier von Interesse ist, etwa linear. Gleichzeitig steigt die Spannung an C 15 an.

Zu irgendeinem Zeitpunkt öffnet sich infolge des zeitlichen Spannungsverlaufs Rö 16. C 15 beginnt sich über die Anoden-Katodenstrecke der Röhre 16 schnell zu entladen. Infolge des Polaritätswechsels des Stroms in R 12 entsteht an diesem Widerstand eine negative Spannung. Rö 15 wird gesperrt. An R 9 entsteht ein positiver Spannungsstoß, er hat zur Folge, daß Rö 16 weit geöffnet wird. In ihr fließt Gitterstrom, bis C 15 nahezu ganz entladen ist. Über R 12 fließt die negative Ladung am Gitter von Rö 15 schnell ab. Rö 15 wird wieder geöffnet. Infolge des vorangegangenen Gitterstroms in Rö 16 ist C 14 wieder stark negativ geladen. Rö 16 ist gesperrt. Die Aufladung von C 15 beginnt von neuem.

Die Synchronisierung des Generators erfolgt sehr einfach dadurch, daß dem Bremsgitter der Röhre 15 negative Synchronimpulse zugeführt werden. Dazu werden im Gegensatz zum Sperrschwinger nur kleine Impulsspannungen benötigt, zumal die Röhre mit nur 30 V am Schirmgitter und 60 V an der Anode arbeitet.

Die Amplitude eines so synchronisierten Multivibrators wird im wesentlichen durch die Größe der dem Widerstand R 11 zugeführten Spannung bestimmt. Sie kann also am Potentiometer P 1 geregelt werden. Die Größe von R 10 bestimmt dagegen die Eigenfrequenz der Kippschwingung. Beide Einstellungen sind nicht unabhängig voneinander.

b) Die Störanfälligkeit des Generators

Hier erscheint eine Betrachtung über die Störanfälligkeit eines solchen Generators angebracht.

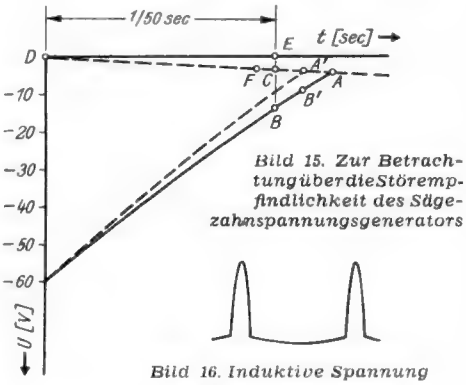


Bild 15. Zur Betrachtung über die Störempfindlichkeit des Sägezahnspannungsgenerators

Bild 16. Induktive Spannung bei Tangensentzerrung

Der Zeitpunkt der Öffnung der Röhre 16 wird durch die Synchronimpulse am Bremsgitter von Rö 15, die entsprechend verstärkt auf das Gitter von C 16 gelangen, bestimmt. Voraussetzung ist, daß sie so groß sind, daß die in diesem Zeitpunkt gültige Sperrspannung von Rö 16 unterschritten wird. Die gültige Sperrspannung ändert sich ja mit dem Spannungsverlauf an C 15. **Bild 15** zeigt diese Verhältnisse. Als Abszisse (horizontal) ist die Zeit t aufgetragen, als Ordinate nach unten die negative Vorspannung am Gitter von Rö 16. Die Anfangsspannung soll —50 V sein. Tatsächlich ist sie noch etwas größer. Da R 10 an positiver Spannung liegt, kann der Spannungsverlauf an C 14 in erster Näherung als linear angesehen werden. Gleichzeitig ist in das Diagramm der zeitliche Verlauf der jeweils gültigen Sperrspannung eingetragen.

Sobald der Spannungszustand A erreicht ist, beginnt der Rücklauf. Die Röhre wird geöffnet. Trifft nun im Zeitpunkt C ein Impuls der Größe BC ein, so kann die Röhre gerade geöffnet werden. Dieser Impuls soll der Synchronimpuls sein. Der Zeitabstand CD wäre dann 1/50 sec bei 50 Hz Impulsfolgefrequenz. Die Eigenfrequenz f_0 ist entsprechend niedriger (Zeitabstand $AD = 1/f_0$). Alle im Zeitraum CD liegenden Störimpulse gleicher Größe können den Rücklauf nicht auslösen. Daher ist es sehr wichtig, daß etwa eintreffende Störimpulse auf genau die gleiche Größe begrenzt werden wie die Synchronimpulse. Dafür sorgen die Röhren Rö 13 und Rö 14. Fällt jedoch ein Synchronimpuls ganz aus, was allerdings sehr selten sein dürfte, so wird der Sägezahngenerator erst im Zeitpunkt A umkippen, wenn der Zeitraum AC impulsfrei bleibt. Macht man nun die Synchronimpulse kleiner, so rückt der Zeitpunkt B, zu dem der Rücklauf ausgelöst werden kann, näher an A heran (B').

Falls man B sehr stark A nähert, kann aber eine Synchronisierung dann unmöglich gemacht werden, wenn der Punkt A infolge Änderung der Eigenfrequenz, z. B. infolge von Netzspannungsschwankungen, nach links wandert. Er wird schließlich B überholen, so daß sich nunmehr B weiter rechts befindet als A. Eine Synchronisierung ist dann nicht mehr möglich. Damit das selbsttätige Umkippen bei Ausbleiben

Einzelteilliste

Auf vielfachen Wunsch aus dem Leserkreis wird im folgenden die Stückliste für den zu bauenden Fernseh-Empfänger bereits jetzt bekanntgegeben. Sie ist nahezu vollständig bis auf die Widerstandswerte und Werte der Kondensatoren. Vorerst ist jedoch wichtig, daß dem Techniker die Einzelteile bekannt sind, deren Beschaffung u. U. nicht kurzfristig möglich ist. Die Zubehörteile zur Bildröhre wurden bereits auf Seite 111 aufgeführt.

1. Kanalschalter für UKW-Vor- und Mischstufe mit Röhren; NSF, Nürnberg
2. 6 Elektrolytkondensatoren 2 × 50 µF mindestens 250 V Betriebsspannung, Mindestspitzenspannung 320 V, besser 350 V Betriebsspannung; Philips, Siemens, NSF, Hydra
3. Netzdrossel FS 78 für Fernseh-Empfänger; F. & E. Engel, Wiesbaden, Dotzheimer Straße. Die Drossel soll maximal 50 Ω und wenigstens 2 H bei einem Betriebsstrom von 300 mA haben
4. 2 Sicherungselemente mit Feinsicherungen 1 A
5. Selengleichrichter 350 mA, 250 V, z. B. AEG, E 220, C 350
6. NTC-Widerstand 300 mA; Philips, Typ 100 · 102, Widerstand bei Betriebsstrom 44 Ω
7. 3 Stiefelkörper mit Hf-Schraubkern; Voigt & Co., Erlau
8. 2 Germaniumrichtleiter, Philips OA 51, Siemens RL 232, Telefunken OA 159
9. 1 Germaniumdiode; Philips OA 60, Siemens RL 141, Telefunken OA 160
10. 1 Germaniumdiode; Philips OA 61, Siemens RL 143, Telefunken OA 150
11. 3 Spulenkörper mit Abschirmbecher 14×20×50 mm, mit 6 Anschlüssen und je 2 Hf-Schraubkernen für Frequenzen bis 40 MHz; J. K. Görler, Mannheim
12. 2 Spulenkörper mit Abschirmbecher 20×20×35 für Ton-Zf-Filter und Diskriminator; Görler
13. 1 Bildausgangstransformator, FS 78; E. & F. Engel, Wiesbaden
14. 2 Potentiometer 100 kΩ linear, 0,1 W oder 0,4 W
15. 5 Potentiometer, 100 kΩ 0,4 W linear
16. 1 Potentiometer, 500 Ω 2 W linear, evtl. drahtgewickelt
17. 1 Potentiometer, 1 MΩ 0,4 W log
18. 1 Potentiometer, 100 kΩ mit doppelpoligem Ausschalter. Wenn man auf die Tonblende verzichtet, genügt anstelle des Potentiometers ein doppelpoliger Ausschalter
19. 1 Potentiometer 500 kΩ 0,1 W linear
20. 2 Topfkerne 28 ⌀, 23 hoch mit dreirilligem Spulenkörper; Siemens, Ferrit 450 M 3
21. 12 Röhrenfassungen, Noval, 9polig; Preh, Neustadt a. d. Saale, K. Lumberg, Schalksmühle i. Westf., NSF. Man verwende möglichst Fassungen mit Metallring und angeschnittenen Lötfahnen
22. 1 Hochlastwiderstand 500 Ω, 15 W
23. 1 Hochlastwiderstand 600 Ω, 15 W
24. 2 Hochlastwiderstände 160 Ω, 15 W; Rosenthal, Selb/Bayern, Preh, Rheinisch Westfälische Isolatorenwerke G.m.b.H., Dattenfeld a. d. Sieg
25. 2 Elektrolytkondensatoren 10 µF, 12 V; Siemens, Hydra, NSF
26. 1 Elektrolytkondensator 10 µF, 35 V
27. 1 Elektrolytkondensator 100 µF, 12 V
28. 1 Elektrolytkondensator 8 µF, 250 V, besser 350 V
29. 2 Papierkondensatoren 1 µF, 250/750 V; Hydraplast von Hydra, Berlin, oder MP-Kondensator von Bosch
30. 1 Kondensator 0,5 µF, 250/750 V
31. 1 Kondensator 0,2 µF, 250/750 V
32. 1 Kondensator 2 µF, 500 V Betriebsspannung; Bosch MP
33. 10 kermaische Kondensatoren in Scheibenform 1 nF mit extrem hoher Dielektrizitätskonstante; Philips K 2000 oder K 3000
34. 1 Bildröhre, 36 cm, mit Fassung

(Fortsetzung auf Seite 114)

eines Synchronimpulses zeitlich nicht sehr viel später erfolgt als zu dem Zeitpunkt, der durch den ausgebliebenen Impuls bestimmt wird, ist man bestrebt, den Unterschied zwischen Eigenfrequenz und Impulsfolgefrequenz klein zu machen. Daraus ergibt sich aber die Forderung nach einer guten Konstanz der Eigenfrequenz des Sägezahnspannungsgenerators bei Netzspannungsschwankungen.

Es wurde angenommen, daß der Synchronimpuls gerade die Höhe BC hat und die Strecke CD genau 1/50 sec entspricht. Ist der Impuls ein wenig zu klein, so wird der Generator nicht mehr sychronisiert werden können. Ist der Impuls jedoch größer, so kann er auch den Rücklauf zu früh auslösen. Ein Synchronimpuls der Größe EB z. B. kann bereits im Zeitpunkt F auslösen.

Die Größe der Synchronimpulse muß also durch den Anodenwiderstand der Röhre 14 richtig eingestellt werden. Wünschenswert ist, daß Störungen nur in einem möglichst kleinen Zeitabschnitt vor dem Eintreffen des Synchronimpulses wirksam werden können. Verlagert sich nun der Punkt A durch Änderung der Eigenfrequenz nach links, so muß, da jetzt die gestrichelte Entladekurve maßgebend ist, der gegen Störungen empfindliche Zeitabschnitt im Hinlauf größer werden und umgekehrt. Störungen, die während des Rücklaufs auf das Bremsgitter gelangen, sind von geringer Bedeutung. Sie können allenfalls den Wiederbeginn des Hinlaufs etwas verzögern.

c) Die Vertikalendstufe

Die Endstufe des Ablenkgerätes ist mit einem Transformator an die Ablenkspulen gekoppelt. Dabei wird bekanntlich, wenn der Transformator eine endliche Selbstinduktion hat, ein linear ansteigender Röhrenstrom einen verzerrten Ablenkstrom zur Folge haben. Der Strom im Sekundärkreis enthält eine Sägezahnkomponente und eine verzerrende Komponente (Parabel). Die Steuerung der Röhre erfolgt daher nicht mit einer zeitlinear steigenden Sägezahnspannung, sondern mit einem Sägezahn, dem eine der verzerrenden Komponente entsprechende gegenphasige Spannung überlagert wird. Dadurch wird die Verzerrung im Ausgangskreis kompensiert. Die notwendige Kompensationsspannung wird mit Hilfe einer besonderen Transformatorwicklung gewonnen. Durch Integration mit Hilfe des Kondensators C 15 entsteht der gewünschte Verlauf der Steuerspannung am Gitter der Röhre 17. Dem Widerstand R 13 und dem Kondensator C 16 wird eine weitere kleinere Sägezahnspannung zugeführt. Durch Integration am Kondensator C 16 wird eine Korrekturspannung gewonnen und zur Steuerspannung der Röhre 17 addiert. Die notwendige Größe der Vorverzerrung wird mit P 2 geregelt und damit die Linearität eingestellt. R 13 wird ebenfalls zur Einstellung der vertikalen Geometrie am oberen Bildrand regelbar gemacht. Verschiedene in Bild 4 nicht gezeichnete Maßnahmen dienen neben dem über den Ablenkspulen liegenden Kondensator (0,1 µF) dazu, über den Ablenksatz kapazitiv oder induktiv auf das Vertikalablenkgerät gelangende Horizontalimpulse unschädlich zu machen. Eine Zwischenzeile wäre sonst nicht möglich.

9. Stromversorgung

Das Gerät wurde als Allstromgerät gebaut. Bei Serienheizung müssen die Röhren so geschaltet werden, daß bei keiner Röhre die zulässige Spannung zwischen Heizfaden und Katode überschritten wird. Bei unsachgemäßer Anordnung der Heizleitungen können sich Brummschwierigkeiten ergeben. Insbesondere kann in der Mischröhre Kreuzmodulation eintreten, wenn die Wechselspannung zwischen Heizfaden und Chassis bzw. Katode zu groß wird. Einzelne Exemplare des gleichen Röhrentyps verhalten sich da recht verschieden. Zweckmäßig legt man daher die Mischröhre mit einem Heizpol an das Chassis also an das untere Ende des Heizkreises.

Weiterhin ist die Tonverstärkerröhre empfindlich. Ihr Heizer folgt zweckmäßig auf den der Mischröhre. Zuverlässiger ist die Verwendung eines Heiztransformators. Er muß so aufgestellt werden, daß sein Streufeld nicht den Elektronenstrahl ablenken kann. Die Aufstellung kann nur experimentell ermittelt werden. Alle Heizungen werden dann einseitig an das Chassis gelegt.

Die Anodenspannungsversorgung geschieht in mehreren verschiedenen Stromkreisen.

1. **UKW-Teil** mit Zf-Teil und Bild-Endstufe.

2. **Tonverstärker.** In diesem Stromkreis liegt die Korrekturwicklung des Konzentriermagneten der Bildröhre.

3. **Ablenkgeräte.** Die Spannungen für die Horizontal- und Vertikalendstufe sind einfach gesiebt. Der Vertikal-Sägezahnspannungserzeuger mit dem Amplitudensieb erhält noch eine besondere Siebung. Ebenso sind die Spannungen für die Stufe zur Regelspannungserzeugung und für den Horizontal-Sägezahnspannungserzeuger besonders gut gesiebt.

Der gesamte Anodenstrom durchfließt zunächst eine Drossel. Diese Drossel FS 78 kann ebenfalls von der Firma E. & F. Engel bezogen werden. Ihr ohmscher Widerstand soll höchstens 50 Ω betragen. Durch die Drossel fließen 300 mA. Die weitere Siebung geschieht durch Widerstände. Sie dienen gleichzeitig zur Einstellung der einzelnen Anodenspannungen. Die negative Vorspannung wird an einem in der gemeinsamen Minusleitung liegenden kleinen Widerstand nach entsprechender Siebung abgenommen oder sie wird mit einer Germaniumdiode erzeugt. Letzteres ist vorzuziehen.

Dr.-Ing. W. Dillenburger

Einzelteilliste

(Fortsetzung von Seite 113)

35. 1 Lautsprecher, Isophon 6 W oval, für getrennten Einbau. Falls der Lautsprecher in das Fernseh - Empfänger - Gehäuse eingebaut werden soll, muß ein kleinerer Typ gewählt werden
36. 1 Aluminiumblech 500×450×2,5 mm,
    1 Aluminiumblech 660×190×1 mm,
    1 Aluminiumblech 100×250×1,5 mm,
    1 Aluminiumblech 590× 30×2,5 mm,
    2 Aluminiumbleche 150×30×2,5 mm
37. Hartpapierplatte 100×200×3 mm,
    Hartpapierplatte 70×120×3 mm,
    Hartpapierplatte 95× 40×3 mm
38. Ein kurzes Stück Hochspannungskabel für 20 kV
39. ca. 0,5 m Bandkabel
40. ca. 6 m sechsadriges Telefonkabel für die Fernbedienung
41. 6 Drehknöpfe
42. 1 Doppeldrehknopf für den Kanalschalter
43. 1 Kupplung für Bandkabel 240 Ω

Die Röhrenbestückung wurde bereits in der 2. Folge bekanntgegeben.

Fernsehantenne für alle Kanäle mit gedruckten Filtern

In den USA spielt sich das Fernsehen bekanntlich auch im Dezimeterband ab. Wegen des dichten Sendernetzes ist daher die Nachfrage nach Antennenkombination für alle Kanäle (2 bis 83), d. h. für das UKW- und das Dezimeterband, sehr groß.

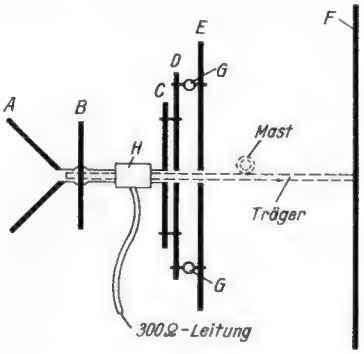


Bild 1. Grundsätzliche Anordnung einer Fernsehantenne für Dezimeterwellen und UKW

Unter den vielen Bauformen des amerikanischen Marktes ist die Ultra-Q-Antenne der La Pointe-Plascomold Corp. besonders interessant, weil sie eingebaute Trennfilter zur Verhinderung der gegenseitigen Rückwirkung der Einzeldipole aufeinander aufweist und weil diese Filter von der Photocircuits Corp., New York, in Form gedruckter Schaltungen hergestellt werden. UKW- und Dezimetersystem der Antenne sind nach der gleichen Richtung gebündelt, so daß man die Antenne auf einen Antennenrotor setzt, um aus verschiedenen Richtungen einfallende Sender empfangen zu können. Ohne auf die theoretische Wirkungsweise der Antenne näher einzugehen, wollen wir uns ihren grundsätzlichen Aufbau an Hand des **Bildes 1** ansehen.

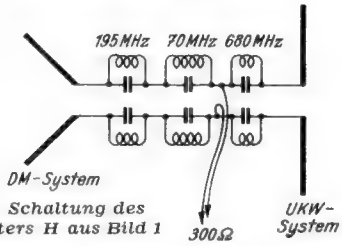


Bild 2. Schaltung des Trennfilters H aus Bild 1

A ist ein λ/2-V-Dipol für die Dezimeterkanäle. B wirkt als Dezimeter-Reflektor und gleichzeitig als Direktor für die höherfrequenten UKW-Kanäle. Die Elemente C dienen zur Widerstands- und Phasenanpassung und transformieren gleichzeitig den Anpassungwiderstand des UKW-Dipols D durch „T-Anpassung" auf 300 Ω. D arbeitet als λ-Dipol für die höherfrequenten UKW-Kanäle und ist durch die 195-MHz-Sperrkreise G mit dem Dipol E verbunden. E ist als λ/2-Dipol für die niederfrequenten UKW-Kanäle 2 bis 6 mit einer Mittenfrequenz von 63 MHz (USA-Kanal 3) bestimmt. Sein Reflektor ist F. Der höherfrequente UKW-Dipol D bildet für den niederfrequenten Dipol E eine Doppel-T-Anpassung auf den gemeinsamen 300-Ω-Anschluß, wobei die Filter G für die Kanäle 2 bis 6 einen niedrigen induktiven Widerstand darstellen und daher die Speisung des Antennenkabels nicht behindern,

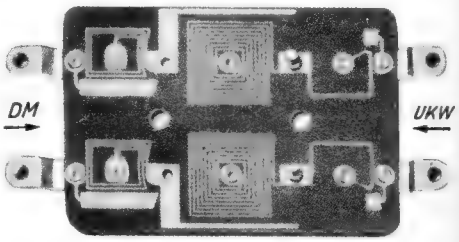


Bild 3. Praktische Ausführung des Trennfilters als gedruckte Schaltung

während sie im Bereich ihrer Resonanzfrequenz die Rückwirkung von E auf D unterbinden. Nach dem gleichen Prinzip arbeitet das 2×3kreisige Filter H, das die Verbindung des UKW- und des Dezimetersystems mit der gemeinsamen 300-Ω-Ableitung herstellt und die gegenseitige Rückwirkung beider Teil - Antennen auf ein Mindestmaß herabsetzt. Es ist gemäß **Bild 2** geschaltet und wie die Einzelkreise G nach **Bild 3** auf eine Platte aus hochwertigem Isolierwerkstoff gedruckt. Die Elemente C, D, E bilden durch ihre enge Nachbarschaft ein Glied sehr geringer Güte, wodurch die gesamte Anordnung ausgesprochen breitbandig wird. hgm

(Electronics, Oktober 1952, 212 und Radio & Television News, Februar 1953, 56...58, 120).

Aus der Welt des Kurzwellenamateurs

Quarzfilter für Kurzwellenempfänger

Um schmale Durchlaßkurven beim Superhet zu erzielen, hat sich die Verwendung von Quarzfiltern in immer größerem Maße durchsetzen können. Aufwand und Leistung stehen hierbei in einem sehr günstigen Verhältnis zueinander.

Soll in einem Superhet eine schmale Durchlaßkurve erreicht werden, so ist die Verwendung einer großen Kreiszahl in den Zwischenfrequenzstufen unerläßlich. Hierbei ist die Durchlaßkurve bei niedrigen Zwischenfrequenzen schmal gegenüber Zwischenfrequenzen höherer Schwingungszahl. Niedrige Zwischenfrequenzen verlangen aber eine große Vortrennung, da der Empfangsbereich und die Zwischenfrequenz in unmittelbarer Nachbarschaft liegen.

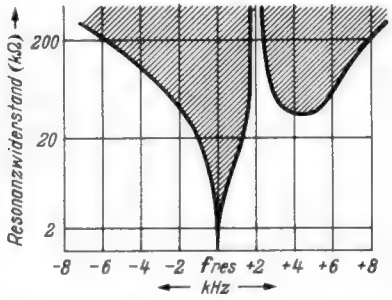


Bild 1. Verlauf des Resonanzwiderstandes bei einem veränderlichen Quarzfilter

Ist die Eigenschwingung eines Quarzes gleich der Zwischenfrequenz eines Superhets, so ist mit einfachen Mitteln eine Regelung der Durchlaßbreite bis etwa 300 Hz zu erreichen. Der Quarz wirkt als Serienresonanzkreis; sein Verlustfaktor bewegt sich in Größenordnung etwa $2{,}5 \cdot 10^{-4}$. Er ist also außerordentlich dämpfungsarm, im Resonanzfalle beträgt der Serienwiderstand etwa 2 bis 3 kΩ. **Bild 1** zeigt das

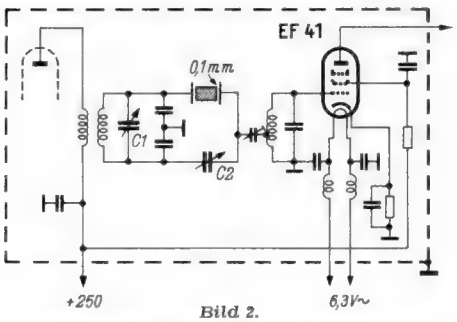


Bild 2.
Schaltung des vollständigen Zf-Quarzfilters

Verhältnis des Serienwiderstandes zur Resonanzfrequenz. Das Übertragungsloch bei etwa +2 kHz kann durch entsprechende Schaltungsmaßnahmen etwas hin- und hergeschoben werden. Dadurch ist es möglich, einen unmittelbar neben der Empfangsfrequenz liegenden Störsender mit Sicherheit auszublenden (Rejection).

Quarzfilter für Amateursuperhets werden neuerdings serienmäßig hergestellt. **Bild 2** zeigt die Schaltung eines solchen Filters. Die Ankopplung an die Mischstufe erfolgt aperiodisch, um durch Verstimmung des Quarzkreises mittels des Kondensators C 1 Mitnahmeerscheinungen und Frequenzwanderungen der Empfangsfrequenz zu vermeiden. Die Bandbreite der Anordnung läßt sich mit diesem Kondensator regeln. Wird mit C 1 der Eingangskreis auf die Quarzfrequenz abgestimmt, so liefert dieser Kreis seine Maximalenergie. Der Quarz wird dann durch den erheblich geringeren Resonanzwiderstand des Eingangskreises bedämpft; der Gesamtdurchlaß wird breiter. Verstimmt man dagegen den Eingangskreis etwas, so wird die Dämpfung des Quarzes verringert. Bei weiterer Verstimmung wird nur noch die Quarzfrequenz wirksam. Die Blindwiderstände des Quarzes müssen neutralisiert werden (Brückenschaltung). Der Kondensator C 2 dient zu Neutralisation und gestattet durch Veränderung der Quarzkapazität die Verschiebung des Übertragungsloches nach Bild 1.

Die Auskopplung der Energie an den folgenden Resonanzkreis erfolgt kapazitiv an eine im ersten Drittel liegende Anzapfung des folgenden Schwingungskreises.

Das vorstehend beschriebene Filter ist nachträglich in jeden Empfänger einzubauen. Dieses Quarzfilter ist fertig in einem Abschirmbecher montiert und wird komplett mit Röhre (EF 41) geliefert. Der Abgleich wird vom Hersteller vorgenommen, so daß die nachfolgenden Stufen auf die Quarzfrequenz nachgetrimmt werden müssen. Die Bedienung von C 1 und C 2 kann direkt über die Drehkondensatorachsen oder über entsprechende Seilzüge vorgenommen werden. Die Quarzfrequenz liegt zwischen 465 und 475 kHz.

Infolge des schmalen Durchlaßbereiches eines Quarzfilters werden alle langwelligen Störungen (Motore, elektrische Geräte usw.) stark unterdrückt. Ing. Erwin Hiller DL3KL

Hersteller: Laboratorium für Kurzwellentechnik, Gütersloh.

Die interessante Schaltung

Amerikanischer 50-Watt-Verstärker

Beim Studium amerikanischer Veröffentlichungen über Kraftverstärker fällt auf, daß häufig auf die bei uns übliche starke Gegenkopplung der Endstufe verzichtet wird. Stattdessen benutzt man Trioden, um einen niedrigen Innenwiderstand und damit linearen Frequenzgang und geringen Klirrfaktor zu erzielen.

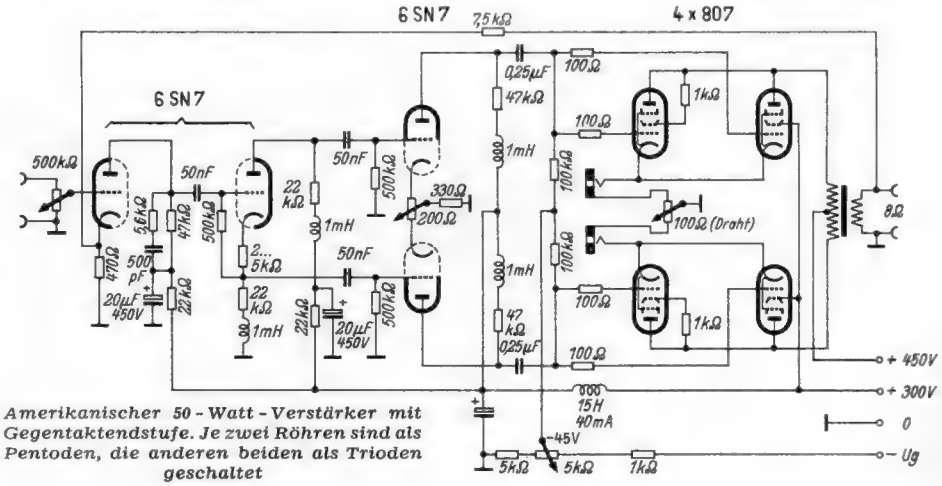
Eine recht interessante Abwandlung stellen Ausgangsstufen dar, bei denen Pentoden und Trioden parallel geschaltet sind. Die Pentoden sollen dabei hohe Leistung und guten Wirkungsgrad ergeben, während die Trioden den Klirrfaktor der Anordnung herabsetzen. Unser **Bild** bringt das Beispiel eines solchen Verstärkers für 50 Watt Sprechleistung. Die Gegentaktendstufe ist mit vier Röhren Typ 807 bestückt. Diese Bündeltetrode entspricht der Valvo-Type QE 06/50, die in den „Röhren-Dokumenten" der FUNKSCHAU ausführlich behandelt wurde (Beilage zur FUNKSCHAU 1953, Heft 12).

Auf die Eingangsstufe mit dem Triodensystem einer 6 SN 7 folgt die Phasenumkehrstufe. Der unmittelbar in der Katodenzuleitung liegende Widerstand zur Erzeugung der negativen Gittervorspannung soll einen Richtwert von 4 kΩ haben. Sind die beiden phasenverschobenen Teilspannungen ungleich, dann können sie durch Verändern dieses Widerstandes zwischen 2 und 5 kΩ symmetriert werden. Auf die Umkehrstufe folgt eine im Gegentakt geschaltete Vorverstärkerstufe mit einer weiteren Röhre 6 SN 7, um die Steuerspannung für die Endröhren ohne Übersteuerungsgefahr aufzubringen. Genaue Symmetrie der Gegentaktvorstufe wird mit Hilfe des 200-Ω-Reglers zwischen den Katoden der beiden Röhrensysteme eingestellt.

Die Anodenwiderstände der Phasenumkehr- und Gegentaktstufe sollen paarweise genau gleich groß sein. Aber auch auf die Gleichheit der Kopplungskondensatoren wird hingewiesen, da sonst bei der unteren Grenzfrequenz sehr störende Unsymmetrien entstehen können. In Reihe mit den Anodenwiderständen liegen 1-mH-Drosseln. Sie ergeben, wie beim Bild-Nf-Verstärker eines Fernsehempfängers, zusammen mit den Schaltkapazitäten eine Anhebung für hohe Frequenzen. Der Frequenzgang soll dadurch linear bis 200 kHz sein.

Die beiden linken Röhren der Gegentaktendstufe sind als Trioden geschaltet. Die Schirmgitter sind, um Überlastungen zu vermeiden, über 1 kΩ mit den Anoden verbunden. Die Gittervorspannung wird aus einer besonderen Quelle auf —45 V für alle vier Endröhren eingestellt. Schaltbuchsen in den Katodenzuführungen der Endröhren ermöglichen das Einstellen der Anodenströme auf gleiche Werte mit Hilfe des 100-Ω-Drehreglers. Der Ausgangsübertrager muß besonders hochwertig und streuungsarm sein. Die Primärimpedanz von Anode zu Anode soll 2,5 kΩ betragen. Der Transformator muß 50 Watt Leistung übertragen können. Eine frequenzunabhängige Gegenkopplung führt von der 8-Ω-Ausgangswicklung zurück zum Katodenwiderstand der Eingangsröhre.

Der Anodenstrombedarf des Verstärkers beträgt im Leerlauf 110 mA und bei voller Aussteuerung 256 mA, so daß ein sehr kräftiger Netzteil erforderlich ist. Die Spannung von 300 V für die Vorröhren und die Schirmgitter der Endstufe wird durch Glimmröhren stabilisiert. Der Netzteil ist auf einem getrennten Chassis aufgebaut, um die Gefahr von Brummeinstreuungen weitgehend zu verhindern. (Nach „Extended Class A Amplifier" von Lloyd B Hust. Radio & Television News, September 1953, S. 40.) Li



Amerikanischer 50-Watt-Verstärker mit Gegentaktendstufe. Je zwei Röhren sind als Pentoden, die anderen beiden als Trioden geschaltet

Schmelzeinsätze mit Lötenden

Ein ungemein praktisches, aber nur wenig bekanntes Bauelement ist der sogenannte „Schmelzeinsatz mit Lötenden". Hinter dieser Bezeichnung verbirgt sich nichts anderes als eine normale Gerätesicherung nach DIN 41 571, an deren Abschlußkappen freie Drahtenden angebracht sind. Diese Sicherungen sind also

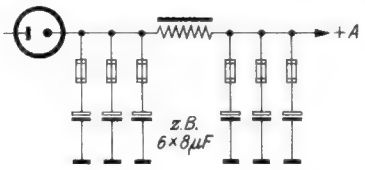


Bild 1. Zusatzsicherungen im Netzteil eines Kraftverstärkers

nicht zum Einsetzen in Sicherungshalter bestimmt, sondern man lötet sie wie einen Hochohmwiderstand frei in die Verdrahtung ein. Sie werden zum Schutz empfindlicher Bauelemente (vorzugsweise Röhren und Transformatoren) gegen Überlastung verwendet. Nachstehend einige besonders dankbare Anwendungsbeispiele:

Bild 1. In einem Kraftverstärker bestehen die Elektrolytkondensatoren im Netzteil aus mehreren parallelgeschalteten kleineren Einheiten. Wenn während des Betriebes ein Teilkondensator durchschlägt, schmilzt die ihm zugeordnete Sicherung ab, ohne daß die Übertragung unterbrochen wird. Ungünstigstenfalls nimmt das Netzbrummen etwas zu. Zur Gerätepflege gehört, daß man von Zeit zu Zeit prüft, ob noch alle Sicherungen in Ordnung sind. Eine etwa durchgeschlagene zeigt sofort an, welcher Kondensator schadhaft ist und ausgewechselt werden muß. Durch diesen kleinen Schaltkniff wird die Betriebssicherheit der Anlage ganz beträchtlich erhöht und die Wartungsarbeiten können in ganz kurzer Zeit durchgeführt werden, weil die Fehlersuche auf Minutenbruchteile abgekürzt ist.

Bild 2. Zu den übelsten Gerätefehlern zählt das Durchschlagen der Überbrückungskondensatoren von Anodenspannungswicklungen. Wenn kein direkter Kurzschluß erfolgt, und das ist in den

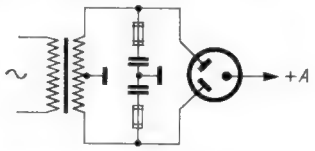


Bild 2. Zusatzsicherungen am Überbrückungsblock der Anodenspannungswicklung

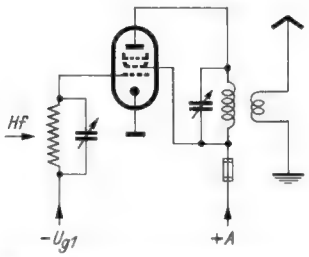


Bild 3. Zusatzsicherung zum Schutz einer Sender-Endstufe

ersten Minuten vor dem endgültigen Durchschlagen häufig der Fall, wird die Anodenspannungswicklung stark überlastet und sie erwärmt sich unzulässig. Die Primärsicherung spricht unter Umständen nicht schnell genug an und löst erst dann aus, wenn die Sekundärwicklung bereits restlos verschmort ist. Einlötsicherungen in den Kondensator-Zuleitungen verhindern absulut zuverlässig jede Beschädigung.

Bild 3. In Amateursendern kann der Anodenstrom der im C-Betrieb arbeitenden Endröhre plötzlich ansteigen, wenn durch falsche Abstimmung oder durch Ausbleiben der Gittervorspannung die Röhre „hochgeht". In Sekundenschnelle ist dann eine wertvolle Senderöhre zerstört. Auch hier hilft der Einbau einer Einlötsicherung. In diesem Spezialfall ist allerdings zu überlegen, ob man nicht doch einen normalen Sicherungshalter vorsieht, weil ja das Ansteigen des Anodenstromes nicht auf schadhafte Einzelteile, sondern auf falsche Bedienung zurückzuführen ist.

Die erwähnten Schmelzeinsätze sind in flinker, mittelträger und träger Ansprechempfindlichkeit sowie in allen gängigen Belastbarkeiten lieferbar; äußerlich ähneln sie einem ½-W-Hochohmwiderstand **(Bild 4).** In der Fernsehtechnik werden neuerdings die Anodenstromkreise der Bildröhren, die zum Teil bis 10 kV Spannung führen, mit Schmelzeinsätzen nach DIN 41 570 (1,2 kV), DIN 41 569 für 3 kV), DIN 41 683 (6 kV) und nach DIN 41 684 (10 kV) abgesichert

Bild 4. Schmelzeinsatz mit Lötenden in natürlicher Größe

Außer den genormten Einlötsicherungen (DIN 41 571) gibt es auch Ausführungen, die stromunabhängig auf bestimmte Temperaturen ansprechen; sie werden zum Schutz von Spulen und Transformatoren benutzt.

Kühne

Hersteller: Elektrotechnische Fabrik Otto Frees, Eltville.
Wickmann-Werke AG, Witten-Annen.

Das Nachstimmen von festeingestellten Schwingkreisen

Der folgende Beitrag behandelt nicht nur das Nachstimmen von festeingestellten Kreisen bei einem speziellen Industriegerät, sondern es werden hier einige allgemeingültige Formeln gegeben, mit deren Hilfe man die Kapazitäten für eine andere Kreisabstimmung bei feststehender Selbstinduktion ermitteln kann.

Der Metz-Super „Hawaii" besitzt Drucktasten für vier festeingestellte Sender. Viele Besitzer dieses Gerätes wünschen andere Sender als die ursprünglich eingestellten auf die Tasten legen zu lassen. Deshalb wird hier eine nach Angaben des Werkes bearbeitete Nachstimmanweisung gegeben.

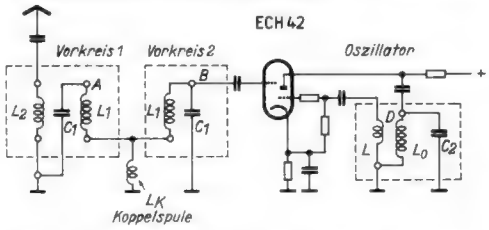


Bild 1. Prinzipschaltbild des Spulenaggregates

Zuerst sind die mit Wachs vergossenen Spulenkerne mechanisch und durch schwache Erwärmung vorsichtig zu lösen. Mit Hilfe der Kerne lassen sich auf den einzelnen Tasten, in der Reihenfolge von innen nach außen, folgende Frequenzbereiche überstreichen:

Taste I	529... 680 kHz
Taste II	680... 780 kHz
Taste III	910...1100 kHz
Taste IV	1000...1100 kHz

Bei Geräten mit Nummern bis 290 301 geht der Abstimmbereich der Taste I von 500 bis 610 kHz, da bei diesen Geräten im Oszillator 410 pF statt 320 pF verwendet wurden.

Soll ein Sender mit einer Frequenz außerhalb des betreffenden Bereiches auf eine Taste gelegt werden, so muß mit Parallel- und Serienkondensatoren der Frequenzbereich verschoben werden. Die Zusatzkondensatoren sind außen anzuschließen, da sonst das Spulenaggregat zerlegt werden müßte.

Wie **Bild 1** zeigt, sind die Kreise 1 und 2 des Eingangsfilters durch die Spule L_k am Fußpunkt gekoppelt. Die Windungszahlen L_1 und L_2 sind für alle vier Festsender-Tasten gleich. Die Werte der Kondensatoren C_1 für die verschiedenen Tasten sind dem **Bild 2** zu entnehmen.

Die Werte für die Kondensatoren C_2 sind ebenfalls in der Skizze eingetragen.

1. Verschiebung des Abstimmbereiches zu niedrigeren Frequenzen

Durch Parallelschalten eines Kondensators C_x zur Kreiskapazität C_1 in den Vorkreisen bzw. zu dem Kondensator C_2 im Oszillatorteil läßt sich der Abstimmbereich nach tieferen Frequenzen verschieben. Für die neue Abstimmfrequenz gilt die Formel:

$$f_{neu} = f_{alt} \cdot \sqrt{\frac{C_1}{C_1 + C_x}}$$

Beim Oszillatorteil ist zu beachten, daß bei den Tasten I bis III die Oszillatorfrequenz oberhalb der Empfangsfrequenz liegt ($f_{osz} = f_{Vorkr.} + 473$ kHz), während bei der Taste IV der Oszillator unterhalb der Vorkreisfrequenz schwingt ($f_{osz} = f_{Vorkr.} - 473$ kHz). Der Zusatzkondensator C_x muß dem Schaltbild entsprechend zwischen Masse und den Punkten A, B oder D eingeschaltet werden. Diese Punkte entsprechen, von der Tastenseite aus gesehen, in jeder Kammer der dritten Lötöse, wie es auch Bild 2 zeigt. Zu beachten ist, daß der in der Vorkreiskammer 1 parallel zur Abschirmwand verlaufende blanke Kupferdraht nicht auf Erdpotential liegt. Wichtig ist weiterhin, daß sich bei Taste IV Instabilität ergeben kann, wenn die Oszillatorfrequenz so weit nach unten verschoben wird, daß sie ungefähr der Zwischenfrequenz entspricht. Dies trifft für Empfangsfrequenzen zu, die zwischen 900 und 1000 kHz liegen.

2. Verschiebung des Abstimmbereiches zu höheren Frequenzen

Durch Verkürzen der Kreiskapazität lassen sich höhere Frequenzen erreichen. Um die Verkürzungskapazität C_v einschalten zu können muß jeweils das heiße Ende der eingebauten Kondensatoren C_1 bzw. C_2 an den Punkten A, B und D aufgetrennt werden. Schaltet man der Abstimmkapazität C_1 die Verkürzungskapazität C_v in Reihe, so erhält man:

$$f_{neu} = f_{alt} \cdot \sqrt{\frac{C_1}{\frac{C_1 \cdot C_x}{C_1 + C_x}}} = f_{alt} \cdot \sqrt{1 + \frac{C_1}{C_x}}$$

Die Lage der Oszillatorfrequenz ist auch hierbei zu beachten. Durch die Verkürzung lassen sich die Frequenzbereiche der Tasten I bis III so verschieben, daß noch Sender mit etwa 1200 kHz empfangen werden können.

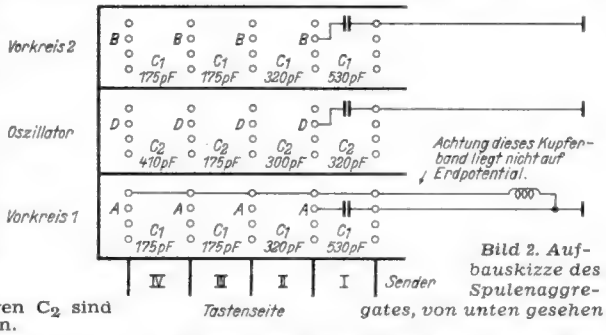


Bild 2. Aufbauskizze des Spulenaggregates, von unten gesehen

Will man noch höhere Frequenzen einstellen, so empfiehlt es sich die Kreiskapazität C_2 im Oszillatorteil nicht zu verkürzen, sondern ihr Zusatzkapazitäten nach Absatz 1 parallel zu schalten und so die Oszillatorfrequenz niedriger als die Empfangsfrequenz zu legen. Die Abstimmkapazität C_1 in den Vorkreisen muß beim Verschieben zu höheren Frequenzen in jedem Falle verkürzt werden. Die Feineinstellung erfolgt zum Schluß mit Hilfe der Eisenkerne.

Nach dieser Arbeit ist es bei sachgemäßer Arbeit möglich, jeden gewünschten MW-Sender fest auf die Tasten zu legen.

Ing. Heinz H. F. Wendling

Jetzt ist es Zeit

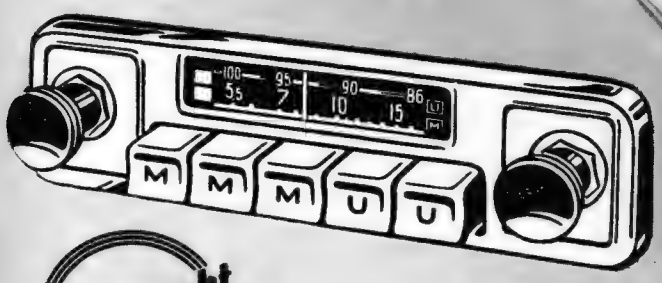
sich mit dem Autosuper-Geschäft zu befassen. Mit den freundlicheren Frühlingstagen und mit den Gedanken an Urlaubs- und Ferienfahrten im Auto denken wieder viele Autobesitzer ernsthaft an die Anschaffung eines Autosupers. So wird es auch für Sie Zeit, sich darüber Gedanken zu machen wie Sie das Autosuper-Geschäft für sich nutzbar machen können. Auch Sie können, wenn Sie sich auf die Notwendigkeiten dieses Geschäftes einstellen, einen schönen Ersatz für den in dieser Jahreszeit nachlassenden Heimsuper-Verkauf finden. Viele Fachhändler fürchten noch immer die Schwierigkeit des Einbaus von Autosupern bzw. die Beseitigung der Störungen. BLAUPUNKT macht es Ihnen leicht, sich auch mit diesem Geschäft zu befreunden. Abgesehen von der wirklich einmaligen Betriebsicherheit der BLAUPUNKT-Autosuper und deren Fortschrittlichkeit auch in Bezug auf ihre Bedienung (OMNIMAT-Wählautomatik) bringt BLAUPUNKT jeder Automobilmarke genau angepaßte Empfänger mit dem für jede Wagentype geeigneten und genau ausprobierten Entstörmaterial. Der Einbau ist mit den vom BLAUPUNKT-Service ausgegebenen Einbau-Vorschriften denkbar leicht gemacht und er kann auch durch jeden Techniker vorgenommen werden. Viele Ihrer Kunden besitzen einen Wagen und bei diesen sollten Sie Ihre Werbung für den Einbau eines Autosupers beginnen. Verlangen Sie von unserer zuständigen Werkvertretung den neuen BLAUPUNKT-Autosuper-Prospekt mit den neuen Typen BREMEN, HAMBURG, STUTTGART und FRANKFURT. Welche Spezialtype jeweils in Frage kommt und welches Entstörmaterial hierfür erforderlich ist, sagt Ihnen unsere neue Tabelle:

„Welchen BLAUPUNKT-Autosuper wählen wir?"

Schreiben Sie uns bald, denn:

Jetzt ist es Zeit

BLAUPUNKT-WERKE GMBH
HILDESHEIM



Blaupunkt

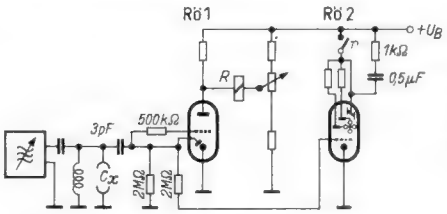
BLAUPUNKT-AUTOSUPER

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Automatische Abschaltung des Magischen Auges bei Resonanz-Meßgeräten

L- oder C-Meßgeräte nach dem Resonanzprinzip haben sich in der Praxis sehr bewährt. Die Resonanz wird entweder durch ein Meßinstrument oder durch ein Magisches Auge angezeigt. Die zweite Möglichkeit erfordert weniger Aufwand und genügt in den meisten Fällen. Von Nachteil ist jedoch die schnell nachlassende Helligkeit des Leuchtschirmes der Röhre, insbesondere wenn die Geräte oft gebraucht werden und den ganzen Tag eingeschaltet sind.

Durch die im **Bild** dargestellte Zusatzschaltung wird dieser Nachteil vermieden und der Resonanzpunkt wird besonders deutlich kenntlich gemacht. Benötigt werden hierzu eine Röhre (Triode oder Pentode mit zusätzlichen Diodensystem), ein empfindliches hochohmiges Relais, ein Potentiometer und einige Widerstände. Infolge der Gleichspannung, die durch Gleichrichten der Resonanzspannung entsteht, wird der Anodenstrom der Röhre 1 heruntergesetzt. Das Brückengleichgewicht wird gestört und über das Relais R wird jetzt erst die



Durch eine zusätzliche Röhre wird die Anodenspannung des Magischen Auges erst in unmittelbarer Nähe der Resonanzstelle eingeschaltet

Anodenspannung der Anzeigeröhre 2 eingeschaltet. Die Betriebsspannung kann in diesem Fall 300 V betragen. Die Brückenwiderstände werden so bemessen, daß die Brücke etwa auf dem halben Potential liegt und daß die Ströme in beiden Zweigen etwa gleich groß sind. Das Relais soll eine möglichst kleine Differenz zwischen Anzug- und Abfallstrom (großer Luftspalt, dicke Klebebleche) haben. Hierfür kann auch ein polarisiertes Relais (Tastrelais) verwendet werden. Der Arbeitskontakt, der den Anodenstrom der Anzeigeröhre einschaltet, wird zweckmäßig mit einer Funkenlöschkombination (0,5 µF in Reihe mit 1 kΩ) überbrückt. Das Potentiometer ist so einzustellen, daß bereits bei einer kleinen Hochfrequenzspannung das Relais anzieht, andererseits aber beim Ausbleiben dieser Spannung sofort abfällt.

Beim Messen kann man die Skala des Oszillators schnell durchdrehen. Liegt der unbekannte C- oder L-Wert innerhalb des Bereiches, dann leuchtet das Magische Auge hell auf und der gesuchte Wert läßt sich genau einstellen. Hans Kerssenboom

Mehr Vertrauen zu einfachen Prüfmitteln!

Es ist erstaunlich, welch prachtvolle Meßwände manche Radio-Werkstatt aufzuweisen hat und wie wenig all' die wunderschönen Meßgeräte ausgenutzt werden! Eines der primitivsten und zugleich zuverlässigsten Hilfsmittel findet man dagegen nur selten: die Vorschaltlampe. Wer sie aber einmal gemäß **Bild 1** installiert hat, möchte sie nie mehr missen. Es wird ihm schnell zur Gewohnheit, jedes zur Reparatur kommende Gerät erst einmal an der Steckdose

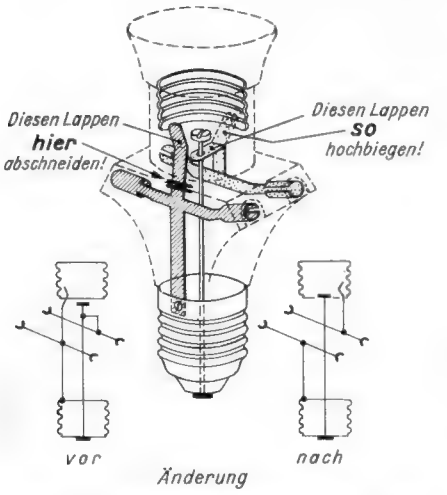


Bild 2. Umbau einer Steckerfassung zum Gebrauch als Vorschaltlampe

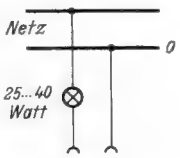


Bild 1. *Vorschaltlampe für Prüfzwecke*

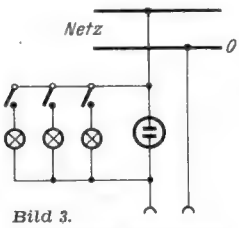


Bild 3. Anordnung mehrerer Vorschaltlampen mit verschiedener Leistungsaufnahme

der Vorschaltlampe anzuschließen, um schon am Aufleuchten den intakten vom defekten Netzteil unterscheiden zu können. Außerdem lassen sich Unterbrechungen im Netzstromkreis ohne Zuhilfenahme eines „Zappelphilipp" (sprich: Leitungsprüfer) schnell prüfen, indem man mit einer gewöhnlichen Prüfschnur mit oder ohne Prüftaster die im Stromkreis liegenden Bauteile der Reihe nach kurzschließt (bei Kurzschluß des defekten Teiles leuchtet dann die Vorschaltlampe auf).

Wer in seiner Werkstattecke keine Möglichkeit zur vorschriftsmäßigen Installation einer Vorschaltlampe und ihrer Steckdose findet, kann sich leicht eine der bekannten Steckerfassungen nach **Bild 2** umändern. Die umgebaute Steckerfassung sollte dann mit einer leuchtenden Farbe (z. B. Fahrradlack) bepinselt werden, um sie von normalen Fassungen deutlich zu unterscheiden.

Wer jedoch noch Platz auf einer bereits vorhandenen Prüftafel hat, sollte sich nach **Bild 3** gleich mehrere, im Idealfall abschaltbare, Fassungen montieren und sie mit Glühlampen verschiedener Stärke (z. B. Glimmlampe, ferner Glühlampen 25, 60 und 100 Watt) bestücken, um schwächere und stärkere Stromverbraucher nach der angedeuteten Methode prüfen zu können. Sehr zweckmäßig ist es in diesem Fall, unter oder neben den Fassungen eine Tabelle zu befestigen, in der die Stromaufnahmen der einzelnen Lampen und ihrer Kombinationen (z. B. 25 + 60, 25 + 100, 60 + 100 und 25 + 60 + 100 W) verzeichnet sind. Diese Tabelle kann noch durch die Warmwiderstände der Lampen und Kombinationen ergänzt werden. Auch kann man für häufig vorkommende Gerätegruppen den normalen Spannungsabfall an der Vorschaltlampe notieren, um mit einem Blick feststellen zu können, mit welcher Unterspannung das Gerät während der Prüfung arbeitet.

Mit einem so einfachen, billigen Prüfmittel spart man ein Wattmeter und andere Meßgeräte, die zudem bei Kurzschlüssen im Gerät noch gefährdet sind. hgm

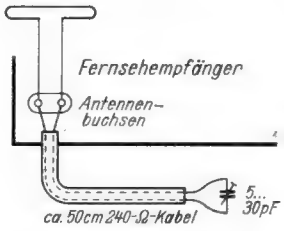
Fernseh-Empfangsstörungen durch UKW-Ortssender

Ist die Feldstärke eines UKW-Ortssenders bedeutend größer als die des Fernsehsenders, dann können die Oberwellen des UKW-Senders in den Fernsehkanal fallen und Störungen verursachen.

Beispiel:	Frequenz des UKW-Senders	f =	91,3 MHz
	2. Oberwelle	2 f = 2 × 91,3 =	182,6 MHz
	Benutzter Fernsehkanal 6, Bildträger:	f =	182,25 MHz
	Tonträger:	f =	187,75 MHz

Durch Überlagerung von 182,6 MHz mit 182,25 MHz entsteht ein sich im Takt des UKW-Programmes kräuselndes Streifenmuster auf dem Bildschirm.

Die störende Oberwelle des UKW-Senders entsteht erst durch Verzerrung der Grundwelle in der Hf-Stufe des Fernsehempfängers, denn ein starker Ortssender schlägt auch trotz des anders abgestimmten Eingangskreises bis zum Gitter der ersten Röhre durch.



Kabel als Saugkreis für störende UKW-Ortssender

Man muß deshalb die Grundwelle des UKW-Rundfunksenders durch einen Saugkreis an den Antennenbuchsen des Fernsehempfängers unterdrücken. Hierzu wird zweckmäßig ein etwa 50 cm langes Stück Bandkabel mit einem Wellenwiderstand von 240 Ω verwendet, das am Ende mit einem Trimmerkondensator (5 bis 30 pF) abgeschlossen wird (**Bild**). Dieses Kabel wirkt als offene Viertelwellenleitung und damit als Saugkreis. Mit dem Trimmer läßt sich auf Störungsminimum abgleichen. (Nach Heft 4 der Hauszeitschrift „Am Mikrophon: Nord-Mende".)

Verzerrungen beim UKW-Empfang

In einen Allstromsuper wurde ein Pendelaudion unter Beachtung guter Masseverbindungen eingebaut. Der UKW-Dipol diente auch als Antenne für AM-Empfang. Hierzu wurde an den Dipolbuchsen eine UKW-Drossel mit Mittelanzapfung für die AM-Antennenleitung angebracht. Trotz guter Siebung der Anodenspannung des Pendlers traten beim UKW-Empfang erhebliche Verzerrungen auf und das Magische Auge des Supers zeigte starke Ausschläge.

Da Wellenschalter und Lautstärkeregler durch lange Abschirmleitungen verbunden waren, wurde eine Nf-Verkopplung vermutet. In der Abschirmleitung führte eine lange Verbindung über 0,5 MΩ von einem Steuersteg des Magischen Auges zu den Hexodengittern 2 und 4 der Mischröhre. Die Anodenspannung des Steuersteges wurde nun dem Magischen Auge direkt über einen zusätzlichen Siebwiderstand von 0,5 MΩ zugeführt und die lange Leitung, die durch das ganze Gerät ging, wurde herausgenommen.

Der UKW-Empfang war jetzt einwandfrei und die Abstimm-Anzeigeröhre arbeitete normal. Günter Below

Bearbeitung von Schallschluckplatten

In der Arbeit über die Tieftonwiedergabe in der Praxis (FUNKSCHAU 1952, Heft 17, 18 und 19) sowie in dem Bericht über Lautsprechergehäuse (FUNKSCHAU 1953, Heft 6, Seite 100) werden für die Auskleidung der Gehäuse und Schallwände Dämmplatten empfohlen. Dämmplatten dienen als Schall-Schluckstoff. Sie sind in jeder größeren Holzhandlung erhältlich[1]).

Mit einer Fuchsschwanzsäge lassen sich solche Platten allerdings nicht gut bearbeiten. Am besten läßt man sich die aufgezeichneten Stücke in einer Druckerei oder beim Buchbinder mit dem Papierschneider zuschneiden. Kleinere Stücke kann man mit einer Rasierklinge und einem Blechlineal abtrennen. Als besonders geeignet hat sich bei mir ein Tomatenmesser für die Bearbeitung dieser Platten erwiesen. Mit einem solchen Messer lassen sich einwandfrei Dämmplatten bis zu 30 mm Stärke sauber zurechtschneiden. Hilmar Schurig

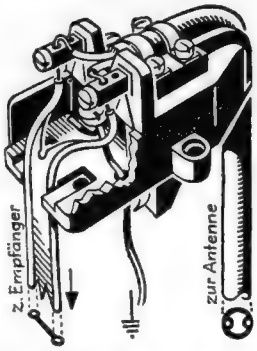
[1]) Das der Redaktion vorgelegte Muster weist eine ganz lockere faserartige Beschaffenheit auf, etwa wie Löschpapier. Diese Dämmplatten sind also nicht mit den als Baumaterial verwendeten Hartfaserplatten zu verwechseln.

Schlauchkabel nun auch in Deutschland

In der FUNKSCHAU 1953, Heft 17, Seite 342, berichteten wir über neue amerikanische Ausführungen von UKW-Antennenkabeln, bei denen der Raum zwischen den beiden symmetrischen Leitern durch einen beide Adern umfassenden Schlauch gegen Feuchtigkeit und Schmutzablagerung geschützt wird.

Ein solches besonders wind- und wettergeschütztes, symmetrisches, unabgeschirmtes Kabel wird unter der Bezeichnung Uk 15 nun auch in Deutschland hergestellt. **Bild 1** zeigt die Ausführungsform. Durch Verwenden von dunklem Lupolen ist das Kabel gegen die Einwirkung ultravioletter Sonnenbestrahlung geschützt. Der Wellenwiderstand beträgt 240 Ω, die Dämpfung bei 100 MHz 6 Neper/km, bei 200 kHz 9 Neper/km. Diese Werte verschlechtern sich auch durch Schnee- und Eis-Ansatz oder durch Ruß- und Schmutzablagerungen nicht, da durch den ringförmigen Querschnitt die störenden Stoffe nicht mehr in den Raum der größten elektrischen Feldstärke zwischen den beiden Kabeladern eindringen können.

Bild 1. Hirschmann-Schlauchkabel Type Uk 15



Rechts: Bild 2. Kabelübergangsstück Kand 30 (geöffnet) zum Verbinden des neuen Schlauchkabels mit normalem Bandkabel

Das Verlegen des neuen Kabels wird durch den kreisförmigen Querschnitt und die größere Steifigkeit erleichtert, weil es nicht so leicht im Winde flattert. Man benötigt weniger Kabelstützen. Ein Brechen der Litzen durch Windbewegung ist kaum zu befürchten. Das Ende des Kabels ist wasserdicht abzuschließen, ähnlich wie es in dem erwähnten Aufsatz (FUNKSCHAU 1953, Heft 17, Seite 342) in Bild 2 gezeigt wurde.

In Innenräumen verwendet man selbstverständlich das bisherige billigere und unauffälligere Bandkabel. Besondere Übergangsstücke **(Bild 2)** verhindern Witterungsschäden an den Klemmstellen. Eine darin enthaltene Funkenstrecke übernimmt außerdem den Blitzschutz. Hersteller: Richard Hirschmann, Eßlingen/Neckar.

Plattenschonende Abwurfvorrichtung für Plattenwechsler

Ein etwas schwieriges Problem bei Plattenwechslern ist die richtige Gestaltung der Stapelachse bzw. der Abwurfvorrichtung. Eine neue gut durchdachte Konstruktion hierfür ist die Stapelachse Typ 7 der Firma Elac GmbH, Kiel.

Ihr wichtigstes Konstruktionsmerkmal ist die Dreipunktauflage. Der Plattenstapel ruht nach **Bild 1** auf drei federnden Stützen A. Damit wird ein Stabilisierungsgewicht überflüssig, und das Laden, ja sogar das Nachladen und Wiederabheben von Schallplatten kann bequem während des Spielens erfolgen.

Der Abwurf erfolgt durch einen Spreizmechanismus. Die nach unten gezogene Zugstange C in **Bild 2** spannt die Spreizfeder B nach drei Richtungen auseinander und hält damit den Plattenstapel fest. Die drei Stützfedern A dagegen werden eingezogen und geben die untere

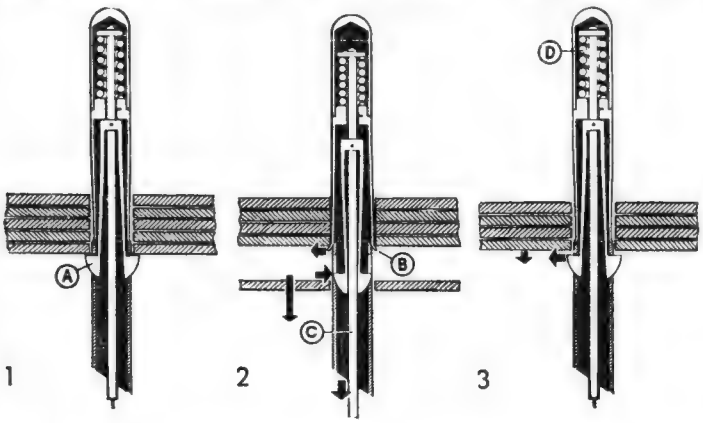


Bild 1. Der Plattenstapel ruht auf drei federnden Stützen A
Bild 2. Die nach unten gezogene Zugstange C spreizt die Feder B nach drei Richtungen auseinander
Bild 3. Die Zugstange ist durch die Druckfeder D wieder nach oben gezogen worden, die Federstützen nehmen jetzt wieder den Plattenstapel auf

Schallplatte gleichmäßig frei. Sie fällt genau waagerecht und frei von der Last des restlichen Stapels nach unten. Zwischen Plattenstapel und fallender Platte entsteht keine Reibung, die zu Kratzern führen könnte, und durch das waagerechte Fallen bremst das Luftpolster unter der Platte den Fall weich ab.

Der nachrückende Plattenstapel wird dann nach **Bild 3** wieder von den drei federnden Stützen aufgenommen. Das Mittelloch der unteren Platte unterliegt bei weitem nicht der Beanspruchung wie bei einer einseitigen Auflage.

Die Achse läßt sich ohne jede Orientierung mühelos in den Plattenwechsler Elac PW 5 (Miracord) einstecken. Sie kann ebenso einfach gegen eine andere Achse ausgewechselt werden, um das Gerät als normalen Plattenspieler zu verwenden. Will man eine Schallplatte laufend wiederholen, so braucht diese Spielerachse nur umgekehrt eingesteckt zu werden. Das Gerät ist dann ein Reklame-Dauerspieler, der sich auch für Sprachstudien und Werbeansagen eignet.

Für 17-cm-Platten mit 38 mm Mittelloch ist für den Wechslerbetrieb eine Stapelachse Typ 38 vorgesehen, die ebenfalls leicht eingesteckt werden kann. Auch hierbei wird nach der letzten Schallplatte automatisch ausgeschaltet und der Tonarm zurückgeschwenkt.

LORENZ

C. LORENZ AKTIENGESELLSCHAFT STUTTGART

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Von Umlenkantennen und vom Fernsehen

Fernsehantenne mit 240 m Kabelzuleitung

In einem Talkessel bei Marburg wurden etwa in 85 km Luftlinie vom Sender Frankfurt Fernsehversuche unternommen. Als Antenne diente die Fernseh-Weitantenne Fesa 600 von Hirschmann. Die Empfangsspannung lag nur bei etwa 110 µV, so daß kein brauchbares Bild zustande kam. Außerdem wurden durch die Talreflexionen mehrere Geisterbilder beobachtet. Dazu kam noch, daß die Antenne an einer sehr verkehrsreichen Straße lag. Das Verhältnis der Nutzspannung zur Störspannung lag etwa bei 50 : 1 **(Bild 1).**

Bild 1. Durch Geister gestörtes Testbild beim Empfang mit einer Umlenkantenne

Bild 2. Empfangsbild bei direkter Zuleitung des Signals über eine 240 m lange Zuleitung

Eine Standortveränderung in unmittelbarer Nähe brachte keinen Erfolg. Nun wurden Versuche mit einer Umlenkantenne gemacht. Die Empfangsspannung stieg dadurch auf etwa 240 µV, jedoch wurde die Zahl der Geister beträchtlich erhöht. Dann wurde festgestellt, daß am Berghang in 240 m Entfernung vom Empfangsort ein sehr gutes Bild empfangen wurde. Die Antenne wurde nun dort aufgestellt **(Bild 3)** und mit einer Ableitung (Bandkabel 240...300 Ω) von insgesamt 240 m Länge zum Empfänger geführt. Der Erfolg übertraf alle Erwartungen.

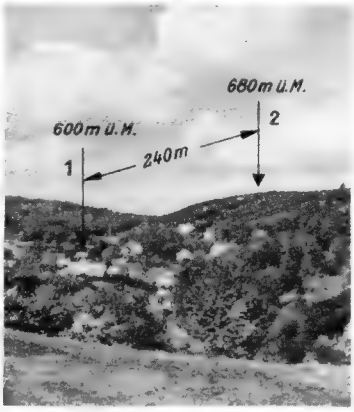


Bild 3. Einwandfreier Fernsehempfang im Kurhaus Marburg (1) wurde durch eine Antenne auf dem Bergrücken bei 2 erzielt, die durch eine 240m lange Zuleitung mit dem Empfänger verbunden wurde

Die Empfangsspannung lag trotz der langen Ableitung bei etwa 400 µV. Durch Verdrillen der Ableitung (2 bis 3mal pro m) wurde eine weitgehende Störverminderung erreicht **(Bild 2).** Der Verlust auf dem Ableitkabel beträgt dabei rund 40 %. Sämtliche Messungen wurden vom Meßwagen des Hessischen Rundfunks ausgeführt.

Werner Haas

Fernsehbilder aus Schongau

Von Ing. Theo Bosch aus Schongau am Lech (s. FUNKSCHAU 1954, Heft 2, Seite 35) gingen uns noch die beiden Schirmbildaufnahmen **Bild 1** und **2** zu. Sie entstanden bei einer Belichtungszeit von 1/10 s mit einer Kamera Retina II und Blende 2,0 an Tagen mit gutem Weitempfang.

Bild 1. Die Ansagerin des Hessischen-Fernsehfunks

Bild 2. Übertragung aus Köln

Feldberg-Fernsehprogramm im Allgäu

Bereits kurz nach der Eröffnung des Fernsehsenders Feldberg im Taunus konnte ich hier dessen Fernsehprogramm mit einer sorgfältig erprobten Antennenanlage empfangen. Die beste Richtwirkung ergab hier eine Wisi-Gamma-Duplex-Antenne mit vier Etagen. Sie ist auf einem drehbaren, leicht zu bedienenden Mast montiert. Zusätzlich wurde der Wisi-Antennenverstärker Nr. 4725 verwendet, der besonders kontrastreiche und klare Bilder ergab. Die Entfernung von hier bis zum Feldberg beträgt rund 320 km; guter Empfang ist möglich, wenn keine besonderen Gewitterwände oder sonstigen atmosphärischen Störungen vorhanden sind.

Radio-Wucher, Lindenberg/Allgäu

Drehbare Fernsehantenne

Seit Oktober 1953 habe ich hier eine Fernsehantenne aufgebaut, mit der guter Weitempfang möglich ist. Verwendet wurde eine Wisi-Alpha-Duplex-Antenne für die Kanäle 5 bis 11. Sie ist an einen in vier Kugellagern drehbaren Holzmast befestigt. Der Fußpunkt des Mastes ist in einem Eisenrahmen verankert, an welchem auch das Drehwerk angebracht ist **(Bild).** Diese Vorrichtung befindet sich auf dem Dachfirst eines Dreifamilienhauses. Der Holzmast ist dreimal in vier Richtungen mit Abspannseilen verankert. Das Haus ist 12 m hoch, der Holzmast 17 m lang. Damit ergibt sich eine Antennenhöhe von 30 m. Die Antennen-Niederführung besteht aus einem 240-Ω-Bandkabel. Mit einem Koaxialkabel ist die Dämpfung zu groß.

Als Empfänger dient ein Telefunken-Gerät mit 45-cm-Bildröhre. Es wird ohne Antennenverstärker gearbeitet. Der Empfang der Sender Weinbiet und Feldberg ist am besten vor dem Regen oder vor jedem Witterungsumschlag. Sehr wichtig ist die Ausrichtung der Antenne auf den Sender. Beim Verdrehen um einige Grade kommt es vor, daß der Empfang vollständig ausbleibt.

Der Mast ist so konstruiert, daß er für Reparaturen und Änderungen an der Antenne umgekippt werden kann. Er besteht aus einer rundgehobelten Holzstange von 9 cm Durchmesser und wiegt mit der Antenne rund 40 kg. Zum Umkippen sind nur die Spannschlösser der Abspannseile aufzuschrauben. Das Bandkabel ist so befestigt, daß es beim Umkippen nicht abreißen kann. Zum Wiederaufrichten genügt ein einfacher Flaschenzug.

Antennenmast für eine drehbare Fernsehantenne

Da ich KW-Amateur bin, kann ich diesen Aufbau für verschiedene Antennenarbeiten benutzen. Selbst die Abspannseile lassen sich als KW-Sendeantennen verwenden. W. Baitinger, Herrenberg bei Stuttgart

Mit diesen Zuschriften möchten wir das Kapitel Fernseh-Weitempfang abschließen, das in Süddeutschland deswegen so bedeutsam wurde, weil dort noch keine normalen Fernseh-Empfangsmöglichkeiten bestehen. Wir werden jedoch später noch technische Einzelheiten leistungsfähiger Fernseh-Antennen besprechen. Die Redaktion

---

Der Franzis-Verlag teilt mit

1. **Frühere Hefte der FUNKSCHAU** sind zur Zeit noch lieferbar. Wir haben uns entschlossen, diese Hefte bis einschließlich Dezember 1952 an unsere Abonnenten zum halben Preis abzugeben, um ihnen die Gelegenheit zu geben, ihre Jahrgänge zu günstigen Bedingungen zu vervollständigen. Die Vorräte sind nicht sehr groß, weshalb wir Sie um **baldige Bestellung** bitten.

2. **Der Bezug der FUNKSCHAU im Ausland** ist, wie wir in Heft 3 mitteilten, in zahlreichen Ländern in Form des Postbezuges auf besonders bequeme Weise möglich. Ergänzend möchten wir darauf hinweisen, daß in der Schweiz, in Belgien, Holland und im Saargebiet, des weiteren in Österreich Auslieferungen unseres Verlages bestehen, von denen die FUNKSCHAU zu vorteilhaften Bedingungen bezogen werden kann. Nachstehend die Anschriften:

   Belgien: De International Pers, Kortemarkstraat 18, Berchem-Antwerpen.

   Holland: De Muiderkring, Nijverheidswerf 19—21, Bussum/Holland.

   Österreich: Verlag Österreichische Radioschau, Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilferstraße 71.

   Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen/Saar, Stummstraße 15.

   Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch/Luzern.

3. **Band 27 der Radio-Praktiker-Bücherei** „Rundfunkempfang ohne Röhren. Vom Detektor zum Transistor" ist vergriffen. Da das Kristalldioden- und Transistorgebiet sehr großen Umfang angenommen hat, erscheint die Neuauflage vollständig umgearbeitet und stark erweitert als Doppelnummer 27/27a. Mit der Fertigstellung ist für Mitte des Jahres zu rechnen.

4. **Das „Trafo-Handbuch"** (Handbuch der Netz- und Tonfrequenz-Transformatoren und Drosseln in Berechnung, Entwurf und Fertigung von Dipl.-Ing. Wilh. Hassel und Ing. Erwin Bleicher, 288 Seiten mit 158 Bildern und 24 Tafeln, kart. 18.80 DM, in Halbleinen mit Schutzumschlag 19.80 DM) ist nach wie vor das **Standardwerk der Trafo- und Drosselberechnung und -fertigung,** das wir unseren Lesern immer wieder empfehlen möchten. Wir haben eine neue Bindeauflage erhalten und können das Buch prompt liefern.

5. **„Fernsehen ohne Geheimnisse"** von Karl Tetzner und Dr. Gerhard Eckert (168 Seiten mit Zeichnungen von Hans Biallas, Preis 5.90 DM) wird neuerdings von Empfängerfabriken sowie Groß- und Einzelhändlern den Fernsehempfängern als „Anleitung zum genußreichen Fernsehempfang" beigegeben. Das Buch hat überall große Anerkennung gefunden; seine Lektüre sollte sich niemand entgehen lassen. Vor einigen Tagen schrieb die Schweizer Fachzeitschrift „Radio-Service" sehr anerkennend: „Da nie genug Bücher über die vielfältigen Aspekte der Television gelesen, konsultiert und verdaut werden können, so kann jede Erscheinung als Ergänzung gewertet werden, sofern sie sachlich richtig und in verständlicher Sprache gefaßt ist, was hier durchaus zutrifft."

NEU!

Remington "60"

... jetzt in 60 Sekunden gut rasiert!

Neu für alle Fachgeschäfte: Wir bieten Ihnen die Möglichkeit, den Remington 60 Ihren Kunden 14 Tage probeweise zu überlassen. Dieses Meisterstück wird jeden überzeugen und Ihnen neue begeisterte Kunden zuführen. Fordern Sie unser „Rundschreiben FS"

WER REMINGTON FÜHRT, GENIESST DIE VORTEILE EINER WELTORGANISATION

Remington Rand
STUTTGART

Breitband-Oval-Chassis mit pat. Nawi-Membranen, Zentriermembr., Staubkalotten, Hochleistungsmagneten, 5 Ohm-Tauchsp., 4 Watt: 21 x 15 x 9 cm DM **19.50**, 6 Watt: 22 x 18 x 10 cm DM **23.50**, 8 Watt: 28 x 21 x 13 cm DM **29.50**. Neueste Ausführung aus lfd. Fertigung, Stahlkörbe glanzverzinkt.

Unser Schlager: UKW-Einbausuper 95
EC 92 / EF 94 / EF 94,2 Germ.-Diod., Ratiodet., 8 Kreise, 22 x 11 x 6 cm, leichter Einbau, rauscharm, 6 Mon. Garantie, einschließl. Röhren nur DM **49.50**

UKW-Bausatz f. Gerät gl. Größe (f. EC 92 / EF 94 / EAF 42) mit sämtl. Bauteilen DM **19.50**, Röhrensatz DM **18.00**, Liste 2/54 durch

Radio-Versand Nürnberg Postfach 7

RÖHREN-SONDER-ANGEBOT

Einmalige Verkaufsaktion für europäische MARKEN-Fabrikate in neutraler Verpackung

AL 4	DM 5.85	EAF 42	DM 4.80	UAF 42	DM 3.65
AZ 41	DM 1.65	EBC 41	DM 3.50	UBC 41	DM 3.50
DAF 91	DM 3.40	EC 92	DM 3.65	UCH 42	DM 5.20
DF 91	DM 3.40	ECC 81	DM 5.60	UF 41	DM 3.40
DK 91	DM 3.95	ECH 42	DM 4.85	UL 41	DM 4.30
DK 92	DM 4.80	EF 41	DM 3.40	UY 41	DM 1.95
DL 92	DM 3.65	EL 41	DM 3.95	EM 4	DM 3.85
DL 94	DM 4.60	EM 11	DM 4.40	EM 34	DM 3.85

Übernahmegarantie 14 Tage! / Mindestauftragshöhe: DM 30.-

FTH FRANKFURTER TECHNISCHE HANDELSGESELLSCHAFT
SCHMIDT & CO., G.M.B.H. · Frankfurt, Elbestr. 49

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rundfunktechniker gesucht! Führersch. Kl. 3, selbst. Arbeiten, Kundenerfahrung, Vertrauensstellung, Unterkunft und Verpflegung vorh. Angeb. unt. Nr. 5055 P erbeten.

Tücht. selbst. **Radiotechniker** übernimmt kl. Arbeiten von Industrie od. Handel in eig. Werkstatt (München). Aufträge u. Nr. 5048 B erbeten.

Rundfunkmechaniker, 24 J., ledig, mit achtjähriger Erfahrung in Industrie und Einzelhandel auf dem Gebiet d. Fertigung, Entwicklung und Reparatur v. Rundfunk- und elektr. Meßgeräten. An selbst. Arbeiten i. Vertrauensstellung gewohnt. Führerschein Kl. III vorh. Angeb. unt. Nr. 5049 T erbeten.

Elektriker, led., m. g. **Hf/Nf-Kenntn.,** gute Umgf. Geschäftstalent, sucht entspr. Tätigkeit. Zuschr. unt. Nr. 5052 E erbeten.

Rundfunkmechaniker, Bundessieger 54, Führersch. Kl. III, möchte sich verändern. Angeb. unt. Nr. 5057 R erbet.

Rundfunkmechaniker-Meister, 25 J., led., mit Führersch. III, in ungekünd. Stellung sucht Tätigkeit in Industrie oder Handwerk, auch im Ausland. Angeb. u. Nr. 5058 H erbeten.

VERKAUFE

Für Studiozwecke Ferrophon Typ III c, 76 cm, Doppelsp., neuwertig, weit unt. Preis abzugeb. W. Wermter, Dortmund-Hörde, Am Heedbrink 27

TONBANDGERÄT (neuw.) nur 98.50 DM. Zuschr. u. Nr. 5019 W

Am. Oszillogr., 12 cm, 10 Röhr., kaum gebr., für DM 600 zu verkauf. Angeb. unt. Nr. 5056 C erbeten.

Verkaufe AEG-Klein-Oszillograf, gebr., Bestück. 1 × HR/1/60/0,5; 1 × EF 12; 1 × S/1/0,2 i IIA in gut. Zustand zu DM 170.—. Klirrfaktormeßbrücke 20...10000 Hz, wenig gebr., Bestück. 3 × EF 12, EZ 11, 1 GR 80 F, Meßb. 0, 1—100%, zu DM 390.—. Angeb. unt. Nr. 5054 H erbet.

Engeleinankerumformer, 220 Gleichstr. auf 220 Wechselstr., 220 VA radiostörfrei, einwandfrei, u. Kako-Wechselricht. m. Zusatzzerhacker, 220 V Gleichstrom, 100 W, preisgünstig gegen Gebot zu verkauf. unt. Nr. 5050 K

Fernschreibmot. kompl. mit Regler billig abzugeben. Zuschrift. unter Nr. 5047 K erbeten.

Ca. 200 St Seignette-Kristall-Biegeschwing., 22×28×)2×0,8) mm (Atlas-Werke) abzugeben. Angeb. unt Nr. 50465

Tefi-Schallbänder fabrikneu, DM 10.-; Tefi-Einbauchassis, fabrikn., DM 100.-. Zuschr. unt. Nr. 5051 W erbeten.

Porto und Zeit sparen heißt: Röhren und Zubehör aus einer Hand. Wiederverkäuferpreislisten bitte anf. Radio-Helk, **Zubehör** - Großhandel, Coburg / Ofr. Meine bek. Sonderangebote nur noch direkt an meine Kundschaft.

Körperschall-Mikrofone, a) mit Taststift DM 30.—, b) in flacher Dose, Dose DM 15.—. W. Hansmann, Mellendorf/Hann.

Einmaliges Sonderangebot. Ein Restposten Netztrafos 110/125/150/220/240 V, 2×300 V/60—70 mA, 1×4 V/1,1 A, 1×6,3 V/2 A, 1×6,3 V/2,5 A mit Lötösenleiste, fabrikneu, nur 9.— DM je Stück. Versand als Nachnahme. **Radio-Morche, Eßlingen,** Sirnauerstr. 18.

Trafobleche, auch kleinste Mengen! Angeb. anfordern. **O. Schauer (13a) Eichstätt.**

Sonderposten! Philips-Schwebungssummer-GM 2307; 200 Stück Drehspul-Galvanometer o — 125 µA; 500 m Spezialkabel 20×0,25, 10×0,5 Cu. **SAG-Röhrenvoltmeter,** RLC-Meßbrücken u. a. Meßgeräte; sehr günstig abzugeben! **W. Lehrke, Hamburg 21,** von Axenstraße 5.

SUCHE

Wir kaufen: Meßinstrumente, Meß- und Prüfgeräte, Registrier-Instrumente, Galvanometer, R-C-L Normale Fl.-Instrumente, Labor-Instrumente aller Art, a. reparaturbedürftig. **Nadler, Berlin-Lichterfelde,** Unter den Eichen 115.

Radio - Röhren, US, Europ. u. kommerzielle, Stabis, sow. Restposten Radio- und Elektromaterial kauft laufend **TEKA,** Weiden/Opf. 125

Suche „KST" o. ähnl. Empf. Angeb. an Jochen Korte, Solingen, Schweizerstraße.

Radioröhren, Spezialröhren, Senderöhren gegen Kasse zu kaufen gesucht. **Krüger,** München, 2, Enhuberstr. 4.

Labor-Meßgeräte usw. kft. lfd. Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35.

Wir suchen Empfänger-Meßsender für AM und FM, Type SMAF, Fabrikat Rhode & Schwarz, Frequenzbereich von 10...300 MHz. Angebote erbet. unter Nr. 5053 L.

Radioröhren-Restposten kauft laufend geschlossen geg. Kasse. Angeb. unter Nr. 5060 R

2 neue Baupläne
MV 104 Drucktasten-Verstärker f. Aufn. u. Wiedergabe, f. NOVAPHON-Kombi- und -Löschkopf. II. Neuauflage, Verdrahtung 1:1 **1.50 DM**
TV-304-Drucktasten-Verstärker f. Aufn. u. Wiedergabe f. 3 getrennte NOVAPHON- od. OPTA-Köpfe. Dreiteilig. Aufbau **2.- DM**
Händler erhalten Rabatt. Neue Liste erschienen
HANS W. STIER, Berlin-SW 29, Hasenheide 119

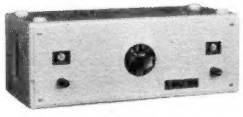
Aus unserem Programm:

Sadowski & Co
Esslingen/N.

Röhrenvoltmeter

Hf-Tastvoltmeter
100 kHz-300 mHz, 10 mV-10V

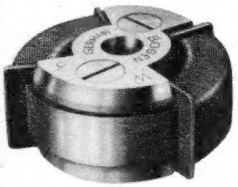
Siebschaltungen:



Umschaltbarer Hochpaß

R.C.L.-Dekaden

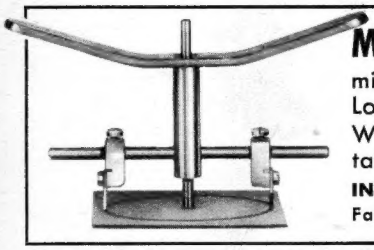
C-Dekade
10-1100 pF
in Stufen zu 10 pF



MAGNETTON-RINGKÖPFE

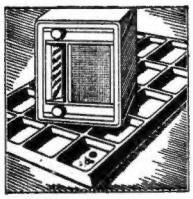
Fabrikat „NOVAPHON" mit Garantie
Aufsprech-, Wiedergabe-, Kombi- und Löschköpfe
Vollspur DM 18.50, Halbspur DM 20.—
Zuschl. f. hochohm. Kombi- u. Wiederg.-Köpfe DM 1.50
Abschirmung verchr. Eisen DM 1.75, Mü-Metall DM 7.50
Im ausführlichen neuen Prospekt:
Stereo-Köpfe für stereoph. Schallaufzeichnung, Köpfe für 8 und 16 mm Schmalfilm für Studiozwecke, Zweikanalköpfe u. Magnetton-Kleinst-Köpfe ∅ 10 mm
Wolfgang H. W. Bogen · Spez.-Herst. von Magnettonköpfen · Berlin-Lichterfelde West, Berner Str. 22

Sonderangebot! **Rollkondensat.-Sortiment,** insges. 200 St. sort. von 100 pF bis 0,25 µF **DM 4.20. Widerstd.-Sort.,** insg. 100 St. 025 W sort. **DM 2.20. Keramik-Kondensator.-Sortim.,** insg. 100 St. sort. von 10 pF bis 500 pF **DM 7.-. Hartpapier-NV-Elko,** 6 µF 20/25 V **DM -.15. Hartpapier-NV-Elko,** 15 µF 15/18 V **DM -.15. Hartpapier-NV-Elko,** 25 µF 6/8 V **DM -.15. Hartpapier-Elko,** 10 µF 160/175 V **DM -.25. Hartpapier-Elko,** 8 µF 400/450 V Neuberger **DM -.45. Alu-Elko,** 30 µF 160/175 V Neuberger **DM -.30. Alu-Elko,** 2×50 µF 250/275 V Dominit **DM 1.60, Störschutzkond.** 2×0,1 µF 2000 V Prüfsp. **DM -.45. Hartpap.-Drehkond.** 0-340 pF **DM -.35,** 0-540 pF **DM -.35. Bosch-MP-Kond.** 2×0,5 µF 160 V **DM 1.-. Philips-Lufttr. DM -.35. Noris-Einkr.-Spul.,** Mitt.-Kurz **DM -.20.**
RADIO-SCHECK, Nürnberg, Harsdörffer Platz 14



MENTOR-Kreisschneider

mit 1 und 2 Messern, der ideale Lochschneider bis 140 mm ∅.
Weitere interessante Teile im Katalog R-53.
ING. DR. PAUL MOZAR, Düsseldorf
Fabrik für Feinmechanik - Postfach 6085



Vollgummi-Gittermatte

als Werktischauflage

	Größe	Gitterkästen	Neuer Nettopreis
Modell I	540 x 380	90 x 100	18.50
Modell II	625 x 375	45 x 50	20.–

Alleinvertrieb: *Ing.-Büro W. Kronhagel, Wolfsburg/Hann., Goethestraße 51*

für verwöhnte Ansprüche

BENTRON-Elektrorasierer

BENTRON

Wir suchen zur Leitung unserer Werkstätten für Verstärkerbau im Ruhrgebiet einen jungen, strebsamen

Rundfunkmechanikermeister oder Rundfunktechniker

Verlangt wird Erfahrung auf dem Gebiet der Elektroakustik und der Meßtechnik. Geboten wird angenehme, selbständige Dauerstellung.

Bewerbungen unter Nr. 5036 H erbeten.

FERNSEH-TECHNIKER

vollkommen vertraut mit Theorie und praktischer Handhabung moderner Fernsehgeräte, gewandten Umgangsformen und pädagogischen Kenntnissen. **gesucht**

Bewerber muß in der Lage sein, nach entsprechender Einarbeitung selbständig Fernseh-Lehrgänge abzuhalten und im Außendienst unseren Kunden mit Rat und Tat zur Seite zu stehen. Bewerbungen mit ausführlichem Lebenslauf, Gehaltsansprüchen und Angabe des frühesten Antrittstermines an

NORDDEUTSCHE MENDE-RUNDFUNK G.M.B.H.
Bremen-Hemelingen · Ludwigstraße 39/45

Wir suchen

für die Konstruktion unserer Fernsehgeräte einen

erfahrenen ersten Konstrukteur

mit Verständnis für die Belange der Fertigung. Wohnung kann in Hildesheim in Aussicht gestellt werden.

Interessenten bitten wir ihre Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf und Zeugnisabschriften zu richten an die Personalabteilung der

BLAUPUNKT WERKE G.M.B.H.
HILDESHEIM

Für die Filiale eines Rundfunkgeschäftes Nähe Wuppertal, wird verkaufsbegabter

Rundfunktechniker

gesucht, hauptsächlich für Außendienst. Gute Fachkenntn., unbedingte Zuverlässigkeit, gute Umgangsformen erforderlich. Führersch. nötig, müßte evtl. sofort erworben werden. Möbliertes Zimmer mit oder ohne Verpflegung wird besorgt. Bewerbungen m. lückenlosem Tätigkeitsnachweis erbeten unter Nr. 5042 S

Jüngerer Ingenieur

der Schwachstromtechnik mit Kenntnissen in der feinmechanischen Fertigung, gewandt in Verhandlungen, in Hannover gesucht für folgende Aufgaben: Konstruktion, Fertigungsvorbereitg., Verbindung mit Vertragswerkstätten, Einkauf. Ausführliche Bewerbungen mit Lebenslauf u. den üblichen Unterlagen erbeten unter Nr. 5040 P.

Wir suchen tüchtigen

Radio-Fernseh-Techniker

welcher auch Freude in der Kundenberatung und -bedienung hat in angenehme Dauerstellung in das Berchtesgadener Land (Oberbayern). Repräsentative und angenehme Erscheinung Voraussetzung.

BEWERBUNG erbeten unter Nummer 5061 S

Rundfunk-Mechaniker

auch Meister, für Radio, Fernsehen, Verstärkeranlagen, energisch, Persönlichkeit zur Leitung der Werkstatt, nicht unter 30 Jahren, gesucht.

Bewerbungen mit Lichtbild, Angabe über bisherige Tätigkeit, Gehaltswünsche an

RADIO·SIEM
GELSENKIRCHEN · BAHNHOFSTRASSE 78

Schaltmechaniker

(eventuell auch Rundfunk- oder Feinmechaniker)

für die Verdrahtung von kommerziellen Nachrichtengeräten, erfahren in der Auslegung von Kabelbäumen, selbständig arbeitend,

für eine interessante Tätigkeit gesucht.
Aufstiegsmöglichkeiten sind gegeben.

Bewerbungen mit üblich. Unterlagen unt. Nr. 5037 E

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Rundfunk-Techniker

I. Kraft, 15 jähr. Werkstattpraxis mit umfassender praktischer Industrieerfahrung in UKW- und Fernsehtechnik, sucht **Dauerstellung.** Angebote erbeten unter Nr. 5059 B

Rundfunkgehäuse- u. Tonmöbelfabrik sucht erfahrenen

Fabrikationsleiter

der moderne Fertigungsverfahren beherrscht und über organisatorische Fähigkeiten verfügt.

Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnissen, Lichtbild sowie Angabe v. Gehaltswünschen und Eintrittstermin erbeten unter Nr. 5045 G

SWL's und Ex-Funker!

(Kurzwellenhörer aus Liebhaberei)

Dienststelle in Süddeutschland sucht erfahrenes, verantwortungsbewußtes Personal mit technischer Ausbildung und möglichst viel Sprachkenntnissen und -verständnis. Bewerbungen mit Lebenslauf und Lichtbild sind zu richten an den FRANZIS-VERLAG unter Nr. 5043 R.

Als „Vorarbeiter bzw. Meister" wird zielstrebiger

Meßinstrumentenbauer

gesucht, mit guten Erfahrungen in den Grundlag. der Elektrotechnik. Es handelt sich um eine vielseitige, ausbaufähige Stellung. Arbeitsort: Stadt am Bodensee. Übliche Unterlagen erbeten unter Nr. 5041 E.

Der Süddeutsche Rundfunk sucht für seinen Fernseh-Versuchsbetrieb

einen Techniker für Betrieb und Wartung einer Magnettonanlage

einen Techniker für Filmentwicklung und Kopieren, Anfertigung v. Vergrößerungen und Dias

einen geprüften Filmvorführer für Synchronisierstudio und Filmabtaster

eine Tontechnikerin für Synchronisation und Studio

Bewerbungen mit den entsprechenden Unterlagen, Gehaltsansprüchen und frühestem Eintrittstermin erbittet die Personalabteilung des Süddeutschen Rundfunks, Stuttgart-O, Neckarstraße 145.

Wir bieten als bedeutende und bekannte Firma der Rundfunk- und Fernseh-Industrie einem jungen

Physiker oder Dipl.-Ing.

ein neues, interessantes Arbeitsgebiet. Es handelt sich dabei um die Entwicklung neuer Schaltungen zur Anwendung von Transistoren auf dem Gebiet der Hochfrequenz-Technik. Die Stellung ist ausbaufähig und wird gut bezahlt. Gegebenenfalls kann eine Wohnung in Aussicht gestellt werden.

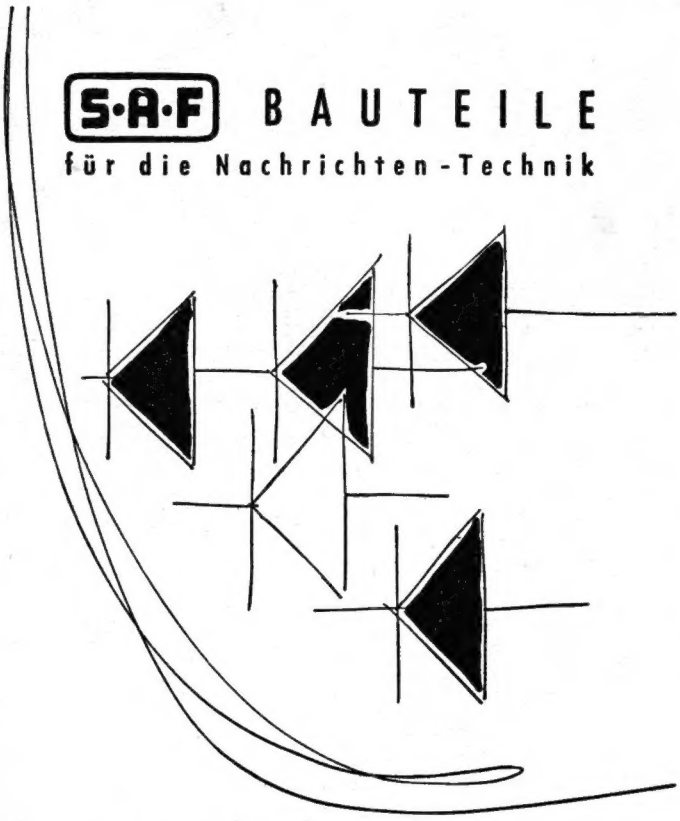
Interessenten, die über die notwendigen wissenschaftlichen Grundlagen verfügen und sich der Lösung der oben bezeichneten Aufgabe gewachsen fühlen, bitten wir, ihre Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf und Zeugnisabschriften zu richten unter Nummer 5039 H

Geschachtelte SPULENKÖRPER · ABDECKPLATTEN · KABELSCHUHE · KONTAKTFEDERN · LÖTÖSEN · KABEL- und LEITUNGSÖSEN
Kleine UNTERLEGSCHEIBEN · FEDERSCHEIBEN · KONDENSATORENTEILE · Gestanzte und gezogene MASSENARTIKEL

Teckentrup
Kommandit-Gesellschaft

Fabrik für Stanz- und Zieh-Kleinteile
Hüinghausen über Plettenberg

S·A·F BAUTEILE
für die Nachrichten-Technik



Kristalldioden

SÜDDEUTSCHE APPARATE-FABRIK G.M.B.H. NÜRNBERG

Boni
der fleißige Metz-Verkaufshelfer überreicht Ihnen:

Die Sensation des Frühjahrs

Babyphon

Der erste Koffersuper mit elektr. Plattenspieler für Batteriebetrieb
- Moderner 6 Kreis-Super mit 4 Stromsparröhren und Tastatur
- Stromsparender Batterie-Kleinstplattenspieler für 17 cm Platten 45 Umdr./min. Ein Batteriesatz reicht für etwa 1000 Plattenseiten
- Ganz erhebliche Batterieersparnis durch Stromsparschaltung
- Netzvorsatzgerät zum Einsetzen an Stelle des Batteriekastens

Ohne Batterien DM 218.–
Batteriesatz DM 17.20

Metz
APPARATEFABRIK · FÜRTH BAYERN

Von der TRIANGEL bis zum KONTRABASS

HÖREN SIE MIT DEM NEUEN RONETTE ABSPIELSYSTEM TYP TO 284/-

FORDERN SIE BITTE PROSPEKTE AN!

RONETTE

PIEZO-ELEKTRISCHE INDUSTRIE G. M. B. H.
RONETTE
22a HINSBECK/RHLD. POST LOBBERICH RUF LOBBERICH 740

BEYER
MIKROFON M 27
preiswertes dynamisches Tauchspulenmikrofon hoher Wiedergabegüte für
HEIM-TONAUFNAHMEGERÄTE
RUF- und KOMMANDOANLAGEN
AMATEURSENDER
DIKTIERGERÄTE
MUSIK- und SPRACHÜBERTRAGUNG aller Art DM 54.- auch hochohmig, sowie mit u. ohne Schalter lieferb.

BEYER · HEILBRONN A.N.
BISMARCKSTRASSE 107 · TELEFON 2281

Wollen Sie mehr verdienen?

Vertrauen Sie sich unseren altbewährten, seit vielen Jahren erprobten **Fernkursen** mit Aufgabenkorrektur und Abschlußbestätigung an!

Sie können **wählen;** denn wir bieten Ihnen – ganz nach Wunsch – **Radiofernkurse** für Anfänger, für Fortgeschrittene, ein **neuartiges Radiopraktikum,** viele Sonderlehrbriefe und

einen Fernseh-Fernkurs mit Selbstbau-Lehrgerät!

Fordern Sie kostenlosen ausführlichen Prospekt an!

Fernunterricht für Radiotechnik
Ing. HEINZ RICHTER
GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.